

UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA

ÁREA DE INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN



PROYECTO FIN DE CARRERA

ANÁLISIS Y PROPUESTA DE MEJORAS  
DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS  
DEL SERVICIO DE REPARACIÓN  
DE UNA EMPRESA DE TELECOMUNICACIÓN

ALUMNO: MANUEL ALEJANDRO PEREZ PAJARES

TUTOR: MIGUEL GUTIÉRREZ FERNÁNDEZ

LEGANÉS NOVIEMBRE 2016.



Título Proyecto Fin de Carrera: **Análisis y propuesta de mejoras de los procesos logísticos del servicio de reparación de una empresa de telecomunicación.**

Autor: Manuel Alejandro Pérez Pajares.

Tutor: Miguel Gutiérrez Fernández.

## EL TRIBUNAL

Presidente: \_\_\_\_\_

Vocal: \_\_\_\_\_

Secretario: \_\_\_\_\_

Realizado el acto de defensa y lectura del Proyecto Fin de Carrera el día de Noviembre de 2016 en Leganés, en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Carlos III de Madrid, acuerda otorgarle la CALIFICACIÓN de

SECRETARIO

VOCAL

PRESIDENTE



# Resumen

El presente proyecto fin de carrera surge a raíz de las prácticas realizadas en el curso 2015/2016 en Nokia Networks, desarrolladas en el departamento de Repair & Exchange en Madrid, encargado de la gestión del sistema de reparación de unidades electrónicas de telecomunicaciones.

El origen del mismo nace como respuesta al problema acontecido dentro del ámbito logístico del flujo de reparación de tecnologías de placas electrónicas. Con mayor profundidad, se busca resolver la problemática de errores en la entrega de unidades reparadas a un cliente, tras los problemas logísticos que han surgido en una de las fases finales del sistema de reparación, localizado en los centros logísticos asociados al mismo. Más concretamente, estos problemas logísticos conducen a múltiples errores de packing & labelling, gestión incorrecta de unidades en situación especial e incompatibilidades entre familias de placas procedentes del retorno de unidades reparadas del centro logístico de St. Witz (Fr). Todos estos fallos hacen distorsionar el sistema de calidad de Nokia Networks, hasta el punto de necesitar desarrollar un sistema que minimice estas acciones en el RLC (Reverse Centre Logistics) (Sp). El RLC (Sp) es centro logístico donde se lleva a cabo todo el estudio de mejora de este proyecto fin de carrera, por ser el último lugar en que se gestiona todo el sistema de reparación en la zona Ibérica antes de la entrega al cliente.

Se desarrolla un completo proceso de mejora logística y de calidad en la gestión del sistema de reparación, en la fase de entrega a cliente en el RLC (Sp). El programa anterior, denominado LPOC (Local Point Of Collection), que se encargaba de la correcta entrega a cliente, se ha quedado sobrepasado tras los variables volúmenes de reparación en el año 2015. Se reestructura todo el LPOC adaptándolo a las exigencias del cliente y a la problemática presentada.

Tras pasar por las fases de análisis, diseño y la propia implementación, se pone en funcionamiento el mejorado programa logístico LPOC. Se recogen todos los datos experimentales obtenidos, a través de las múltiples herramientas que se tienen a disposición, para dar una respuesta satisfactoria a modo de conclusión lógica y optimizada.



# Abstract

This study has been realized thanks to an internship of 12 months which has allowed me to see and study the operations that take place in a Nokia Networks logistic center.

Beginning with a short introduction of the structure of the project, following with an introduction to the company, providing some information about it.

The project follows with an explanation about the Logistic Center and later with a detail of the different sections of Nokia Networks repair system.

Next, the key point of this project, we find the analysis of several logistic problems we have found, the improvement proposal and an analysis of each of the proposals.

Finally, we will finish with a conclusion of the dissertation from a point of view professional and personal.





# Índice general

<b>1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS .....</b>	<b>19</b>
1.1 Antecedentes y motivación .....	21
1.2 Objetivos y metodología .....	22
1.3 Planificación y presupuesto.....	24
1.4 Estructura del documento.....	28
<b>2. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>31</b>
2.1 Introducción al sector y a la empresa .....	33
2.1.1 <i>Presentación de la empresa.</i> .....	33
2.1.1.1 Historia y situación actual. ....	33
2.1.1.2 Desarrollo comercial.....	34
2.1.1.3 Presencia actual .....	35
2.1.2 <i>Productos</i> .....	37
2.1.3 <i>Objetivo del servicio de reparaciones</i> .....	40
2.1.4 <i>Clientes y proveedores</i> .....	41
2.1.5 <i>Organización personal</i> .....	43
2.2 Introducción a la cadena de suministros .....	46
2.2.1 <i>Cadena de suministros.</i> .....	46
2.2.1.1 Proceso logístico. ....	47
2.2.1.2 Operadores logísticos.....	50
2.2.2 <i>Logística inversa</i> .....	52
2.3 Descripción general de los procesos del servicio de reparación .....	54
2.3.1 <i>Servicios</i> .....	54
2.3.2 <i>Procesos y normas básicas de reparación</i> .....	58
2.3.3 <i>Procesos y normas básicas de logística</i> .....	62
2.3.4 <i>Procesos y normas básicas de transporte</i> .....	65
2.3.5 <i>Procesos de calidad, seguimiento y cumplimiento</i> .....	66
2.3.6 <i>Flujos de material y Four Legs</i> .....	69
2.3.7 <i>Proceso LPOC</i> .....	73
2.4 Conceptos financieros y de costes.....	75
2.4.1 <i>Costes generales</i> .....	75
2.4.2 <i>Control de costes</i> .....	76
2.4.3 <i>Reparto y cierre de mes.</i> .....	77
2.4.4 <i>Fuentes de información financiera.</i> .....	78

## ÍNDICE GENERAL

2.4.5 Accruals.....	80
2.4.6 Calendario de actuación y seguimiento de costes.....	80
2.4.7 Documentación financiera.....	81
2.4.8 Conceptos económicos de los flujos de reparación.....	82
2.5 Teoría para la medición del servicio.....	84
2.6 Six Sigma.....	89
<b>3. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN .....</b>	<b>93</b>
3.1 Ámbito del servicio de reparación y logística.....	95
3.1.1 Herramientas logísticas y de reparación.....	95
3.1.2 Warranty Check.....	98
3.1.3 Entorno logístico y conceptos de almacén.....	101
3.1.4 MasterData.....	107
3.2 Flujos de material.....	109
3.2.1 Flujo local.....	114
3.2.1.1 Inbound Customer .....	114
3.2.1.2 Outbound Repair .....	118
3.2.1.3 Inbound Repair .....	124
3.2.1.4 Outbound Customer .....	128
3.2.2 Flujo central.....	131
3.2.2.1 Inbound Flow .....	131
3.2.2.2 Outbound Flow .....	135
3.3 Proceso LPOC.....	142
3.4 Packing & Labelling.....	147
3.4.1 Tipos de material y localización.....	148
3.4.2 Etiquetado.....	148
3.4.3 Embalaje.....	154
3.4.5 Paletizado.....	156
3.4.6 Proceso de funcionamiento y normas de calidad.....	158
3.5 Ámbito de calidad y cumplimiento.....	161
3.5.5 KPI, SA y SLA.....	161
3.5.6 Weekly Central Reports.....	165
3.5.7 Métricas.....	169
3.6 Ámbito económico.....	176
3.7 Ámbito de mejora de procesos.....	182
3.7.5 Funcionamiento mejora de procesos.....	183
3.7.2 Programa de reducción de costes.....	185
<b>4. DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN .....</b>	<b>189</b>
4.1 Análisis.....	191
4.1.1 Análisis logístico y sistema de reparación.....	192
4.1.2 Análisis Packing & Labelling.....	199
4.1.3 Análisis marco económico.....	201
4.1.4 Análisis seguimiento y cumplimiento.....	202
4.1.5 Análisis calidad.....	205
4.1.6 Análisis sistemas informáticos.....	209
4.2 Diseño.....	210
4.2.1 Diseño sistema de reparación y logístico.....	210
4.2.1.1 Diseño/Ideas iniciales .....	211
4.2.1.2 Diseño final .....	213
4.2.2 Diseño packing & labelling.....	213
4.2.2.1 Diseño/Ideas iniciales .....	215
4.2.2.2 Diseño final .....	218
4.3 Implementación.....	224
4.3.1 Implementación de la reparación y logística.....	225

4.3.2 Implementación Packing & Labelling. ....	231
4.3.3 Implementación en sistemas informáticos. ....	234
<b>5. EXPERIMENTACIÓN .....</b>	<b>239</b>
5.1 Metodología de la experimentación .....	241
5.2 Descripción de los experimentos. ....	242
5.2.1 Métricas. ....	242
5.2.2 Monitorización y cumplimiento. ....	242
5.2.3 Experimentación logística y de reparación. ....	242
5.2.4 Evaluación global del proveedor. ....	243
5.3 Análisis de resultados. ....	246
5.3.1 Análisis de resultados métricas. ....	246
5.3.2 Análisis de resultados cumplimiento. ....	247
5.3.3 Análisis de logística y de reparación. ....	247
5.3.4 Análisis evaluación global del proveedor. ....	254
<b>6. CONCLUSIONES .....</b>	<b>259</b>
6.1 Conclusiones .....	261
6.1 Futuros desarrollos .....	263
6.1.1 Ámbito logístico y de reparaciones. ....	264
6.1.2 Ámbito de calidad y cumplimiento. ....	265
6.1.3 Ámbito de mejora de procesos. ....	266
<b>7. GLOSARIO .....</b>	<b>267</b>
<b>8. REFERENCIAS.....</b>	<b>271</b>

## ÍNDICE GENERAL

# Índice de figuras

<i>Figura 1.1 Esquema sistema de reparación Nokia Networks orientado al PFC</i> .....	22
<i>Figura 1.2. Diagrama de Gantt proyecto fin de carrera</i> .....	27
<i>Figura 2.1. Representación mundial por regiones Nokia Networks</i> .....	36
<i>Figura 2.2. Ejemplo de racks compuesto con placas</i> .....	37
<i>Figura 2.3. Ejemplo de placas simples de comunicación objeto de estudio</i> .....	38
<i>Figura 2.4. Roles and Responsibilities RESO Europa</i> .....	46
<i>Figura 2.5 Modelo cadena de valor de Porter</i> .....	50
<i>Figura 2.5. Representación servicio de Repair for Return</i> .....	55
<i>Figura 2.6. Representación esquemática del servicio de Repair for Return</i> .....	56
<i>Figura 2.7. Representación esquemática del servicio Advance Exchange</i> .....	56
<i>Figura 2.8. Representación esquemática de los tipos de servicio de Advance Exchange</i> .....	57
<i>Figura 2.9. Representación esquemática almacenes locales en AE H+n</i> .....	57
<i>Figura 2.10. Representación esquemática del servicio Repair for Return</i> .....	58
<i>Figura 2.11. Tabla resumen Four legs</i> .....	71
<i>Figura 2.12. Diagrama Four legs</i> .....	71
<i>Figura 2.13. Diagrama global flujos de reparación</i> .....	72
<i>Figura 2.14. Diagrama flujo de reparación local</i> .....	73
<i>Figura 2.15. Diagrama flujo de reparación Central</i> .....	74
<i>Figura 2.16. Coste general flujo local</i> .....	83
<i>Figura 2.17. Coste general flujo central</i> .....	83
<i>Figura 3.1. Ejemplo pestaña Main en WC</i> .....	99
<i>Figura 3.2. Ejemplo pestaña Info en WC</i> .....	99
<i>Figura 3.3. Ejemplo gestión interna garantías en SAP tras análisis WC</i> .....	101

## ÍNDICE DE FIGURAS:

<i>Figura 3.4. Ejemplo gestión interna de actualización de datos en WC</i> .....	102
<i>Figura 3.5. Ejemplo herramientas logísticas en el RLC</i> .....	103
<i>Figura 3.6. Distribución de almacen en BIN's y Storage Location</i> .....	104
<i>Figura 3.7. Ejemplo transacción BIN</i> .....	104
<i>Figura 3.8. Gestión de logística de los Storage Location en el RLC</i> .....	106
<i>Figura 3.9. Gestión de logística de los Storage Location en el flujo central (CWH y RSLC)</i> ...	107
<i>Figura 3.10. Ejemplo plataformas de actualización diaria de MasterData</i> .....	108
<i>Figura 3.11. Ejemplo MS Access actualización LPOC para MasterData</i> .....	109
<i>Figura 3.12. Diagrama flujo local en los distintos procesos de reparación</i> .....	111
<i>Figura 3.13. Diagrama flujo Central parte Inbound Flow</i> .....	113
<i>Figura 3.14. Diagrama flujo Central parte Outbound Flow</i> .....	115
<i>Figura 3.15. Diagrama flujo local IC en los distintos procesos de reparación</i> .....	116
<i>Figura 3.16. Ejemplo Incidencias tras recepción del material</i> .....	117
<i>Figura 3.17. Hoja de reparación IC</i> .....	117
<i>Figura 3.18. Ejemplo ISR</i> .....	119
<i>Figura 3.19. Ejemplo impresión etiqueta envío</i> .....	119
<i>Figura 3.20. Ejemplo IRD en VeS</i> .....	119
<i>Figura 3.21. Diagrama flujo local OR en los distintos procesos de reparación</i> .....	121
<i>Figura 3.22. Ejemplo transacción ZREP con la visualización de RV</i> .....	121
<i>Figura 3.23. Ejemplo transacción ME23N para la impresión de la PO junto con el WO generado</i> .....	122
<i>Figura 3.24. Ejemplo escaneo pistolas de Radio-frecuencia para la creación del packing</i> .....	122
<i>Figura 3.25. Ejemplo etiqueta packing por pallet</i> .....	123
<i>Figura 3.26. Ejemplo documentación packing por pallet, documentación delivery note por pallet, documentación proforma invoice por pallet y etiqueta definitiva por pallet</i> .....	124
<i>Figura 3.27. Ejemplo creación transporte a través de la transacción VT01N</i> .....	124
<i>Figura 3.28. Diagrama resumen codificación sistema de reparación Nokia Networks EMEA (Iberia)</i> .....	125
<i>Figura 3.29. Diagrama flujo local IR en los distintos procesos de reparación</i> .....	128
<i>Figura 3.30. Ejemplo etiquetas albarán de recepción</i> .....	128
<i>Figura 3.31. Ejemplo etiqueta recepción de material completada</i> .....	129
<i>Figura 3.32. Diagrama flujo local OC en los distintos procesos de reparación</i> .....	130
<i>Figura 3.33. Ejemplo modificación a ZRAL</i> .....	131
<i>Figura 3.34. Ejemplo documentación packing list, documentación Delivery note, documentación proforma invoice y documentación Delivery note en OC</i> .....	134
<i>Figura 3.35. Hoja reparación FRD para RSLC</i> .....	135
<i>Figura 3.36. Ejemplo transacción VA02 para la gestión de la reparación en RSLC</i> .....	138
<i>Figura 3.37. Diagrama flujo Central parte Outbound Flow</i> .....	139
<i>Figura 3.38. Ejemplo transacciones de recepción de material</i> .....	142

<i>Figura 3.39. Indicador problemas delivery transacción SAP</i> .....	142
<i>Figura 3.40. Diagrama detallado proceso LPOC</i> .....	143
<i>Figura 3.41. Diagrama proceso calidad OC</i> .....	146
<i>Figura 3.42. Etiqueta modelo 95x50mm</i> .....	148
<i>Figura 3.43. Etiqueta modelo 95x60mm</i> .....	149
<i>Figura 3.44. Distintas situaciones de etiquetado en el embalaje general</i> .....	152
<i>Figura 3.45 Ubicación etiquetado en unidad paletizada</i> .....	155
<i>Figura 3.46. Ejemplo tabla análisis KPI en RLC</i> .....	167
<i>Figura 3.47. Ejemplo filtrado de datos proceso KPI</i> .....	169
<i>Figura 3.48. Ejemplo comentarios CS's con unidades en retraso dentro del proceso KPI</i> .....	173
<i>Figura 3.49. Ejemplo comentarios caso especial con unidades en no retraso dentro del proceso KPI</i> .....	174
<i>Figura 3.50. Información backlog&lt;30 dia weekly central report</i> .....	175
<i>Figura 3.51. Información group backlog category en weekly central report</i> .....	175
<i>Figura 3.52. Información Central WIP en weekly central report</i> .....	177
<i>Figura 3.53. Información RV Group en weekly central report</i> .....	178
<i>Figura 3.54. Información Monthly Sythesis en weekly central report</i> .....	178
<i>Figura 3.55. Resumen funcionamiento métricas</i> .....	179
<i>Figura 3.56 Ejemplo fichero de datos informe de calidad repuesto Tecnología XX</i> .....	180
<i>Figura 3.57. Ejemplo pestaña Datos resumen en un mes determinado</i> .....	182
<i>Figura 3.58 Ejemplo tabla equivalencias por tecnologías y sub tecnologías</i> .....	182
<i>Figura 3.59. Panel de ejecución de la macro Métrica</i> .....	183
<i>Figura 3.60. Panel cuadro resumen con toda la información de las métricas</i> .....	184
<i>Figura3.61. Ejemplo tabla calificaciones métricas mes X</i> .....	184
<i>Figura 3.62. Ejemplos factura enviada por el RLC por el servicio logístico prestado en un determinado mes</i> .....	186
<i>Figura 3.63. Tipos de tablas coste actividad por mes</i> .....	188
<i>Figura 3.64.Ciclo de vida mejora de procesos</i> .....	190
<i>Figura 4.1.Gráfico actividades del sistema de reparación de Nokia Networks EMEA</i> .....	193
<i>Figura 4.2.Diagrama del sistema de inspección de la reparación de Nokia Networks EMEA en el RLC</i> .....	195
<i>Figura 4.3.Tabla AQL del sistema de inspección de la reparación de Nokia Networks EMEA en el RLC</i> .....	196
<i>Figura 4.4.Tipos y cantidad de incidencias RLC dentro de LPOC</i> .....	197
<i>Figura 4.5. % de incidencias a cliente en el RLC por LPOC</i> .....	197
<i>Figura 4.6.Gráfico valores de % KPI en meses HT01 RESO EMEA (Iberia)</i> .....	204
<i>Figura 4.7.Gráfico valores medios de % KPI en meses HT01 RESO EMEA (Iberia)</i> .....	205
<i>Figura 4.8.Gráfico valores de métricas en meses HT01 RESO EMEA (Iberia) para cliente</i> .....	207

## ÍNDICE DE FIGURAS:

<i>Figura 4.9. Gráfico valores de métricas en 2014 HT01 RESO EMEA (Iberia) para cliente</i>	208
<i>Figura 4.10. Etiquetado antiguo vs. nuevo embalaje</i>	212
<i>Figura 4.11. Efecto de seguridad etiquetas VOID en los precintos del RLC</i>	217
<i>Figura 4.12. Diseño precinto de seguridad etiquetas VOID</i>	218
<i>Figura 4.13. Diagrama diseño NEWLPOC</i>	221
<i>Figura 4.14. Diagrama diseño nuevo packing &amp; labelling</i>	221
<i>Figura 4.15. Opciones de diseño aplicación prioritaria sistemas de reparación</i>	223
<i>Figura 4.16. Parte modificación proceso OC para flujo central para el NEWLPOC</i>	228
<i>Figura 4.17. Carta de derogación y efectividad del cliente para los procesos del NEWLPOC</i>	230
<i>Figura 4.18. Nuevas etiquetas definitiva en diseño</i>	232
<i>Figura 4.19. Escaneado comprobación pruebas nuevas etiquetas RLC</i>	232
<i>Figura 5.1. Hoja principal evaluación global del proveedor</i>	245
<i>Figura 5.2. Gráfico valores de métricas en 2015 HT01 RESO EMEA (Iberia) para cliente</i>	255
<i>Figura 5.3. Gráfico valores de métricas en los meses de todo el proyecto fin de carrera RESO EMEA (Iberia) para cliente</i>	256
<i>Figura 5.4. Gráfico valores de % KPI en meses de todo el proyecto fin de carrera HT01 RESO EMEA (Iberia)</i>	257
<i>Figura 5.5. Gráfico valores medios de % KPI en meses de todo el proyecto fin de carrera HT01 RESO EMEA (Iberia)</i>	258
<i>Figura 5.6. Gráfico valores de % de incidencias en cliente de la evolución del proceso de mejora en HT01 RESO EMEA (Iberia)</i>	249
<i>Figura 5.7. Gráfico valores de incidencias logísticas en RLC en flujo central tras la evolución del proceso de mejora en HT01 RESO EMEA (Iberia)</i>	250
<i>Figura 5.8. Gráfico de costes en la aplicación del NEWLPOC en HT01 RESO EMEA (Iberia)</i>	250
<i>Figura 5.9. Facturación del RLC con los nuevos procesos de NEWLPOC en HT01 RESO EMEA (Iberia)</i>	251
<i>Figura 5.10. Gráfico valores de coste de handling en porcentaje en flujo central tras la evolución del proceso de mejora en HT01 RESO EMEA (Iberia)</i>	252
<i>Figura 5.11. Gráfico valores de reparto de costes en porcentaje tras la evolución del proceso de mejora RESO EMEA (Iberia)</i>	253
<i>Figura 6.1. Propuesta futura métricas del cliente para Nokia Networks EMEA (Iberia)</i>	266



# Índice de tablas

<i>Tabla 1.1. Tabla resumen costes.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 1.2. Distribución de la carga de trabajo por tarea.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 2.1 Evolución de la logística.....</i>	<i>49</i>
<i>Tabla 2.2. Factores para el soporte logístico.....</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 2.3. Prodcutos y servicios para el soporte logístico.....</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 2.4 Tabla detalles gestión PIR.....</i>	<i>61</i>
<i>Tabla 2.5. Tabla resumen criterios de reparto de las actividades del departamento.....</i>	<i>79</i>
<i>Tabla 2.6. Tabla esquema documentación costes.....</i>	<i>82</i>
<i>Tabla 2.7 Ejemplos KPI´s del proceso de aprovisionamiento.....</i>	<i>85</i>
<i>Tabla 2.8 Ejemplos KPI´s del proceso de recepción.....</i>	<i>85</i>
<i>Tabla 2.9 Ejemplos KPI´s del proceso de almacén.....</i>	<i>86</i>
<i>Tabla 2.10 Ejemplos KPI´s del proceso de transportes.....</i>	<i>88</i>
<i>Tabla 2.11 Metodología y herramientas del método Lean Six Sigma.....</i>	<i>91</i>
<i>Tabla 3.1 Tabla tipos de Storage Location en los flujos de reparación.....</i>	<i>104</i>
<i>Tabla 3.2. Partes Inbound Flow para flujo Central.....</i>	<i>133</i>
<i>Tabla 3.3. Partes Outbound Flow para flujo Central.....</i>	<i>137</i>
<i>Tabla 3.4. Tipos de deliveries en Outbound Flow para flujo Central.....</i>	<i>139</i>
<i>Tabla 3.5. Tipos de problemas en St. Witz para el forzado de deliveries en Outbound Flow para flujo Central.....</i>	<i>141</i>
<i>Tabla 3.6.Tabla tipos de actividades LPOC en el RLC.....</i>	<i>144</i>
<i>Tabla 3.7.Tabla tipos de material logístico usados en el RLC.....</i>	<i>150</i>
<i>Tabla 3.8.Tabla tipos de etiquetas logísticas usadas en el RLC.....</i>	<i>155</i>
<i>Tabla 3.9.Tabla tipos de embalaje logístico usadas en el RLC.....</i>	<i>164</i>
<i>Tabla 3.10. Tabla usada como plantilla KPI´s semanales en los 2 flujos de reparación.....</i>	<i>165</i>

## ÍNDICE DE TABLAS:

<i>Tabla 3.11. Tabla comentarios más frecuentes KPI's en los 2 flujos de reparación.....</i>	<i>181</i>
<i>Tabla 3.12. Tabla tipos de costes en graficas del departamento.....</i>	<i>184</i>
<i>Tabla 3.13. Tabla status actividad ciclo de vida de un proceso.....</i>	<i>187</i>
<i>Tabla 3.14. Ciclo de vida practico de las medidas de reducción de costes en el departamento Nokia Networks EMEA (Iberia).....</i>	<i>187</i>
<i>Tabla 4.1. Tabla tipos de actividades LPOC en el RLC.....</i>	<i>194</i>
<i>Tabla 4.2. Tabla valores medios de notas métricas en varios períodos de tiempo HT01 RESO EMEA (Iberia) para cliente.....</i>	<i>209</i>
<i>Tabla 4.3. Tabla nuevos fallos de calidad en NEWLPOC.....</i>	<i>214</i>
<i>Tabla 4.4. Test/ incidencias implantación etiquetas.....</i>	<i>235</i>
<i>Tabla 5.1. Apartados evaluación global del proveedor.....</i>	<i>244</i>
<i>Tabla 5.2. Nota media métrica evaluada por tiempo.....</i>	<i>247</i>
<i>Tabla 5.3. Nota media evaluación global del proveedor evaluada por año.....</i>	<i>254</i>

# Capítulo 1

## Introducción y objetivos

En esta primera parte de introducción, se van a tratar cuatro puntos introductorios al proyecto fin de carrera. En primer lugar, se detalla el origen del proyecto junto con los antecedentes sucedidos en la línea de investigación del proceso de mejora, así como el marco en el que se sitúa el mismo y algunas características propias del proyecto. En segundo lugar, se describirán los principales objetivos que se persiguen con la realización del mismo y el modo de abordar dichos objetivos. El tercer punto, se incluirá un estudio económico y la planificación por tareas de forma genérica, que se ha llevado a cabo a lo largo de todo el proyecto. Por último, se presenta la estructura que se va a seguir a lo largo del documento para exponer todos los aspectos importantes desarrollados.

## CAPÍTULO 1: INTRODUCCION Y OBJETIVOS

## 1.1 Antecedentes y motivación

El origen del presente proyecto fin de carrera surge a raíz de las prácticas realizadas en el curso 2015/2016 en Nokia Networks, desarrolladas en el departamento de Repair & Exchange en Madrid, encargado de la gestión del sistema de reparación de unidades de telecomunicaciones. Dentro del departamento, he desarrollado el puesto de Repair & Exchange Assistance, consistente en dar soporte a los procesos que conforman el sistema de reparación e implantación del programa de reducción de costes junto con mejoras en los procesos productivos de reparación.

El presente proyecto fin de carrera nace como respuesta al problema acontecido dentro del ámbito logístico del flujo de reparación de tecnologías de placas electrónicas. El problema surge tras las numerosas reclamaciones por deficiencias logísticas de un cliente de la zona Ibérica. La parte final del sistema de reparación, donde Nokia Networks realiza la entrega de sus unidades reparadas de telecomunicación a cliente, se están cometiendo errores de calidad y entrega. Estos fallos son derivados a múltiples errores de packing & labelling, gestión incorrecta de unidades en situación especial e incompatibilidades entre familias de placas procedentes del retorno de unidades reparadas del centro logístico de St. Witz (Fr).

Originariamente, tras pasar por los centros reparadores, las unidades tecnológicas son entregadas al cliente tras haber pasado por el RLC (Reverse Centre Logistic) (Sp) asociado a la zona de negocio Ibérica. Antes de ello, las unidades viajan a St. Witz (Fr) donde se localiza el warehouse más grande de todo Nokia Networks. Debido al volumen de gestión mundial de este centro y al cambio de gestión de ciertas partes del mismo, se están entregando de forma errónea cierta cantidad unidades reparadas al cliente. Todo el sistema de reparación de Nokia Networks se puede visualizar para mejor comprensión en la figura 1.1.

La función principal del RLC es la gestión logística total del servicio de reparación en todos los flujos para la zona Ibérica. El RLC se sitúa en Cabanillas del Campo (Guadalajara), localización perfecta para mis intereses, donde he sido asignado para monitorizar toda la implantación de un proceso que minimice los errores en la entrega de unidades reparadas a este cliente.

Volviendo a la realidad de la problemática, a mediados de 2015 se producen unos problemas en la gestión de las unidades de logística inversa, al detectarse acumulación de reclamaciones del cliente junto con la bajada de los niveles de calidad y medición del servicio. Esto es debido a los numerosos fallos del tipo packing & labelling, fallos de reconocimiento de placas del sistema o por fallos de gestión de unidades en situación especial procedentes de St. Witz. Años atrás, se implantó un programa llamado LPOC (Local Point Of Collection) desarrollado en el RLC a petición del cliente, que gestionaba de forma simple la entrega de unidades y controlaba los estándares de calidad logística impuestos. Actualmente, este programa es incapaz de resolver los problemas en esa parte del sistema dadas las condiciones de St. Witz y los variables volúmenes de reparación. Se propone la reestructuración de este sistema LPOC, a través de la renovación completa del mismo con un proceso de mejora logística en varios niveles.

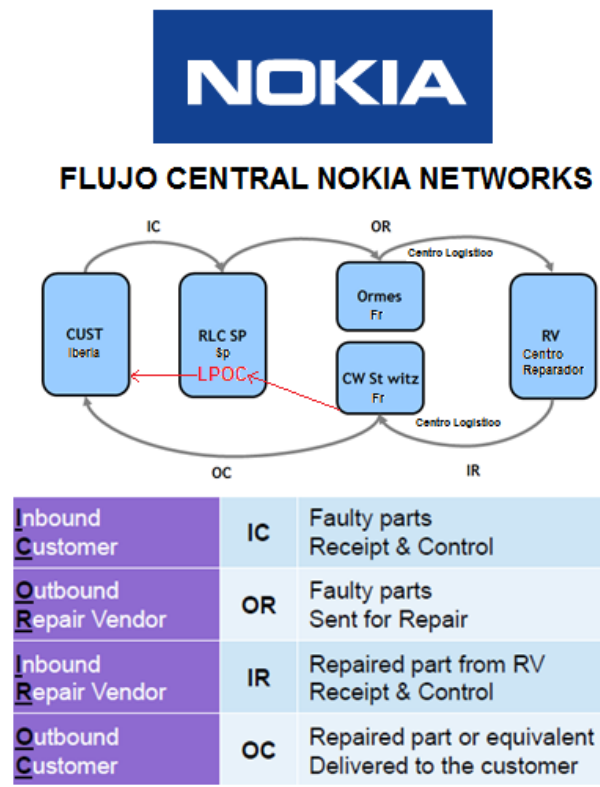


Figura 1.1. Esquema sistema de reparación Nokia Networks orientado al PFC.

## 1.2 Objetivos y metodología

En este apartado se concretan los principales objetivos que se pretenden conseguir con la realización del proyecto, además de las líneas de trabajo que se han llevado a cabo para su consecución y los ámbitos de aplicación a los que está orientado.

De acuerdo con lo anteriormente descrito, se propone el objetivo principal de este proyecto fin de carrera, como la implantación del proceso de mejora logístico que evolucione los procesos del servicio de reparación en la última fase de entrega al cliente, para resolver la problemática de gestión logística creada con uno de los clientes dentro del sistema de reparación de unidades de telecomunicación en Europa.

Más concretamente, el proceso de mejora que se ha propuesto implantar, intenta dar la óptima solución al problema y evoluciona un proceso logístico de calidad asociado al cliente denominado LPOC. Dicho proceso engloba el flujo de reparación de unidades electrónicas de una parte del sistema de Nokia Networks Europa, dados los incrementos de reclamaciones de uno de los clientes por fallos en la gestión logística de calidad y cumplimiento.

Para poder cuantificar el peso de la mejora, se han llevado a cabo varios análisis dentro y fuera del RLC, antes y después de la implantación. Se ha monitorizado en todo momento por el personal responsable dentro del departamento de Repair & Exchange en

## CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Madrid, junto con los responsables europeos de Nokia Networks y el personal del RLC.

En un principio, se debe conocer de primera mano el funcionamiento logístico teórico-práctico que se desarrolla en Nokia Networks Europa, por lo que, se debe hacer un minucioso estudio previo. Un completo repaso tanto a nivel de procesos teóricos como ver “in situ” como funciona todo a nivel práctico.

Todos los centros que intervienen en el sistema de Nokia Networks Europa son parte fundamental del servicio de reparaciones, determinan el estado de todas las unidades en proceso de reparación. Debido al mismo, la sincronización entre ellos en los procesos involucrados es fundamental. Cometer muy pocos fallos y saber activamente como actuar ante los posibles problemas asociados, resulta esencial para mantener el negocio de las reparaciones.

Todo este proyecto fin de carrera se podrá trasladar a muchos de los procesos externos de Nokia Networks que guarden relación. Se puede ver desde una perspectiva futura, la magnitud del proceso de mejora y el posible impacto económico- funcional que podría acarrear.

Los requisitos de partida para desarrollar todo el documento han sido la posibilidad de hacer el estudio dentro del RLC. He sido participe del mismo a través de varias visitas guiadas por las instalaciones (con un responsable que me ha ayudado a comprender el funcionamiento, donde he podido hacer todas las consultas pertinentes y he podido apoyar técnicamente el proyecto de mejora) durante todo el proceso de diseño e implantación. Mi tarea dentro de Nokia Networks para este proyecto ha sido de enlace para el departamento Repair & Exchange en Madrid, de todo lo que ha acontecido durante el proceso en el RLC.

La metodología a seguir durante todo el proyecto fin de carrera será la siguiente:

- Observación problema inicial de flujos de material.
- Estudio teórico del funcionamiento empresarial.
- Proposición teórica del funcionamiento de un centro de logístico. Proposición teórica de procesos de mejora.
- Análisis y estudio del problema real del RLC, viendo la realidad del funcionamiento.
- Implementar los procesos de mejora propuestos. Ver resultados experimentales.
- Conclusiones y futuros desarrollos.

Los medios empleados usados durante el desarrollo de la beca y proporcionados la empresa fueron:

- Ordenador portátil Sony Vaio, modelo VGN-CS21S, con procesador Intel Core i5 Octa T6400 a 2.00 GHz, con 8 GB de memoria RAM y sistema operativo MS Windows 7 Enterprise.
- Material de oficina cuaderno, bolígrafo y taquilla propia.
- A nivel informático, paquete completo de MS Office de Microsoft, todas las licencias de SAP y correo personal.
- Acceso a la base de datos de la empresa a través de plataforma online internas.

### 1.3 Planificación y presupuesto

En este apartado, todavía dentro del capítulo de introducción del proyecto fin de carrera, se pretende hacer una valoración económica de lo que podría costar el proyecto en términos económicos. Para ello, ligado a este análisis se incorpora una planificación por tareas generales que se han realizado durante el desarrollo del proyecto, así como la duración estimada de cada una de ellas. Esta planificación es necesaria para poder hacer la valoración económica.

A modo de resumen, el proyecto ha tenido una duración aproximada de 8 meses. La carga de trabajo no se ha repartido de forma uniforme entre cada mes. Los meses de mayor carga dentro del departamento se lo llevan los meses críticos desde junio 2015 hasta octubre 2015 donde se lleva a cabo todo el proceso de diseño e implementación en el sistema de reparación. Los meses más leves se reparten entre inicios de 2015 hasta abril 2015 donde se produce los análisis previos, la llegada de reclamaciones y saltan las alarmas de calidad. Otra fracción de meses de baja actividad, se reparte entre noviembre 2015 y principios de 2016, donde se monitorizan con los medidores todos los cambios posibles y se tienen en cuenta nuevas propuestas de mejora.

En lo que se refiere a la búsqueda de información y redacción del presente proyecto fin de carrera, se puede extender desde casi el fin de la monitorización del proceso de mejora a principios de 2016 hasta el presente mes de Septiembre 2016. Todo ello vendrá ilustrado junto con las tareas realizadas en el gráfico Gantt en la figura 1.2.

Al tratarse de un proyecto de empresa, no se puede establecer una planificación exacta debido a las múltiples tareas que se han realizado en el departamento simultáneamente a esta. Constantemente ha sido necesario cambiar de una tarea a otra por la relación existente entre todas las partes del sistema de reparación entre varios departamentos y centros logísticos. Al estar todas las partes interrelacionadas, las necesidades surgidas en una parte del proyecto han implicado cambios en otras y viceversa, lo que ha llevado a la realización de tareas simultáneas en muchas ocasiones.

No obstante, a pesar de que es difícil presentar una planificación detallada y que se ajuste perfectamente a lo acontecido, en la figura 1.2 se presenta un diagrama de Gantt que muestra las tareas generales y subtareas que se han realizado durante el proyecto.

Como ya se expuso anteriormente, mi tarea desarrollada durante la beca dentro del departamento de Nokia Networks EMEA (Iberia), ha sido la de Repair Assistance RESO EMEA. Más concretamente, siendo el responsable del programa reducción de costes/mejora de procesos de reparación durante todo mi año de becario y tras la aparición de una vacante, fui designado RSM Spain (Repair Support Manager) durante el último semestre de la beca.

He tenido la posibilidad de analizar, ayudar y monitorizar de primera mano con



## CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

este proceso de mejora logístico, que se ha realizado en varios centros logísticos. En especial atención en el RLC, situado en Cabanillas del Campo (Guadalajara), donde se ha llevado a cabo gran parte de la implantación y he podido ser partícipe con mis visitas.

Para poder estimar el coste que podría suponer la elaboración de proyecto actual, en la tabla 1.2 se muestra la distribución de la carga de trabajo por tareas, tanto en horas de dedicación a cada tarea como en porcentaje. Esta tabla permite apreciar, de forma aproximada, en qué partes del proyecto se ha invertido más trabajo.

Una vez mostrados los datos correspondientes a la carga de trabajo requerida por cada tarea, se está en disposición de hacer una estimación del coste que supondría la realización del presente proyecto si fuese encargado como labor de consultoría empresarial.

Al considerar que sería un paquete de trabajo, las horas correspondientes al aprendizaje de las herramientas necesarias, no podrían ser cargadas como gasto al cliente. No se imputan en el presupuesto las horas de elaboración de mismo documento.

Respecto a los costes de mano de obra, se tiene 615 h de dedicación al proyecto de mejora. Si se considera un coste horario de mano de obra para un becario ingeniero junior de 6,25 €/h, esto supondría un coste total de 3843,75€. No obstante, este no sería el único coste de mano de obra, ya que habría que considerar las horas de soporte a la mano de obra principal, que en el proyecto serían las horas correspondientes al soporte, asesoramiento y desarrollo invertidas por el tutor y el responsable logístico. Estas horas imputables son necesarias para lograr el objetivo y que en caso de ser un grupo de trabajo sería una labor realizada por un segundo ingeniero.

Como aproximación, se considera que serían necesarias 85 h de soporte a lo largo de todo el proyecto por parte del tutor con titulación de ingeniero senior más el responsable logístico del centro con titulación de ingeniero técnico industrial con 120 h. Considerando un coste horario de un ingeniero senior de 35€/h aproximadamente, supondría un total de 7175 €. Esto completaría el coste total de mano de obra, y que asciende a un total de 11018, 75€.

Como medios materiales para la realización del proyecto, cabría mencionar las herramientas informáticas (software) cuya adquisición es necesaria, y un ordenador. El coste de adquisición de las licencias informáticas se considera como imputado en los costes generales. Por su parte, si se valora un coste del ordenador de 1000 €, con un periodo de amortización de 4 años y un valor residual nulo, esto supone un coste equivalente a la amortización de 1 año, que es el periodo de duración del proyecto. En conclusión, tendríamos un coste material cercano a 250 €.

Por último, como adición a los costes de mano de obra y costes materiales, habría que añadir una cantidad para cubrir los costes generales derivados de la actividad de realización del proyecto. En este bloque de costes entrarían conceptos como costes de desplazamiento al centro logístico, reprografía, luz, y otros costes extra que pudieran surgir. Se estima que esta cantidad asciende a un 15% del coste directo de mano de obra, es decir, a los 11018,75 € de mano de obra hay que sumarle un 15% de gastos generales. Por lo tanto, se puede aproximar el coste de gastos generales a 1652,81 €. Se resumen todas estas transacciones de presupuesto en la tabla 1.1.

## CAPÍTULO 1: INTRODUCCION Y OBJETIVOS

CONCEPTO	COSTE
<b>Mano de obra Directa</b>	<b>11.018,75 €</b>
Mano de obra Junior	3.843,75 €
Mano de obra Senior	7.175 €
<b>Coste Material (Ordenador)</b>	<b>250 €</b>
<b>Gastos Generales</b>	<b>1.652,81 €</b>
<b>TOTAL</b>	<b>12.921,56 €</b>

*Tabla 1.1. Tabla resumen costes.*

<b>Carga de trabajo por tareas principales (Horas/hombre)</b>		
<b>TAREA PRINCIPAL</b>	<b>HORAS ESTIMADAS</b>	<b>% HORAS</b>
<b>ESTUDIO INICIAL</b>	80	7,96%
<b>PROCESO DE MEJORA</b>	615	61,19%
Estudio de antecedentes		
Planteamiento marco teorico/actuación	180	17,91%
Análisis de datos.		
Diseño NEWLPOC	40	3,98%
Diseño packing & Labelling	60	5,97%
Implementación NEWLPOC	100	9,95%
Implementación packing & Labelling	120	11,94%
Modificación documentación	40	3,98%
Monitorización calidad y cumplimiento	75	7,46%
<b>DOCUMENTACIÓN PROYECTO FIN DE CARRERA</b>	310	30,85%
Búsqueda de información corporativa.	30	2,99%
Obtención datos empresa procesos.	20	1,99%
Redacción memoria proyecto fin de carrera	260	25,87%
<b>TOTAL</b>	<b>1005</b>	<b>100,00%</b>

*Tabla 1.2. Distribución de la carga de trabajo por tarea.*

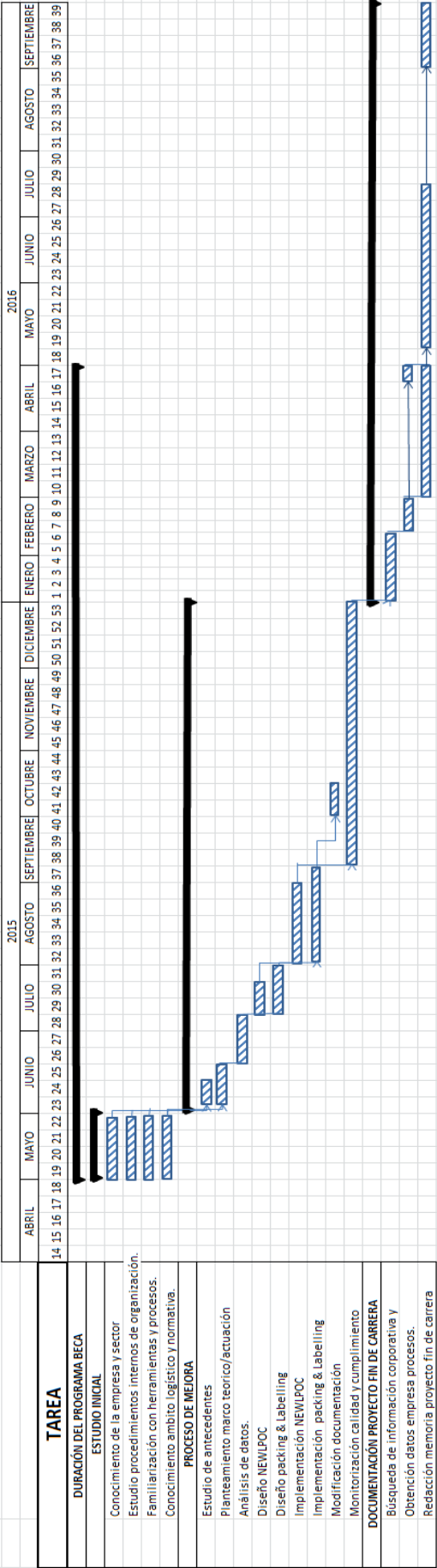


Figura 1.2. Diagrama de Gantt proyecto fin de carrera.

### 1.4 Estructura del documento

El presente documento se estructura en seis capítulos que pueden agruparse en tres partes bien diferenciadas. La primera parte incluye un capítulo de perspectiva general del proyecto a modo de introducción y otros dos de marco teórico y funcional. Estos últimos son claves para desarrollar todo el proceso de mejora del proyecto fin de carrera. La segunda parte, incluye los capítulos que detallan el análisis de la situación inicial de problemática, diseño de las medidas de mejora correctoras, implementación de los diferentes procesos en el sistema de reparación de unidades de telecomunicación y los procesos de experimentación que se han llevado a cabo. Por último, la tercera parte aglutina las conclusiones generales y específicas del proyecto, junto con los futuros desarrollos a realizar.

A pesar de que la estructura del documento es lineal, siguiendo una progresión lógica para la elaboración del proceso de mejora por motivos de claridad expositiva, las diferentes etapas del proceso de diseño e implementación no se han seguido de manera estrictamente ordenada, como ocurre con frecuencia en muchos proyectos tecnológicos empresariales. A continuación, se especifica el contenido de los diferentes capítulos para mejor comprensión del lector.

El primer capítulo del documento es la *Introducción*. Se trata de una guía en la que se abordan los antecedentes en la línea de investigación del proyecto fin de carrera, los objetivos del mismo, la estructura que sigue el presente documento y la planificación y presupuesto para la creación del proceso de mejora en el sistema logístico de Nokia Networks.

A continuación, en el segundo capítulo, denominado *Marco Teórico*, se expone el mercado empresarial en el que se sitúa Nokia Networks, breve introducción de su actividad y los procedimientos teóricos a usar durante todo el proyecto. Todas las herramientas/procesos usados para explicar todo el proceso de mejora y su funcionamiento se desarrollan detalladamente en el capítulo 3, denominado *Descripción detallada del servicio de reparación*.

En el capítulo 4 denominado *Desarrollo de la solución* se estructura en 3 bloques, donde aparece el análisis de la problemática del proceso, como se realiza el diseño conceptual de las mejoras y la implementación aplicada a los procesos logísticos de los distintos centros logísticos de Nokia Networks EMEA.

El capítulo 5 denominado *Experimentación* muestra todos los datos y procedimientos experimentales que se han usado tras la implantación de las nuevas medidas de mejora.

Las *Conclusiones* extraídas del desarrollo del proceso de mejora y los futuros desarrollos que puedan aparecer como consecuencia de la implantación, se presentan en el último capítulo 6.

## CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El cierre del documento se produce con la *Bibliografía*. Es un listado de los libros y manuales utilizados en la modificación de la herramienta y su documentación.

## CAPÍTULO 1: INTRODUCCION Y OBJETIVOS

# Capítulo 2

## Marco teórico

En este capítulo segundo se presenta todo el ámbito que rodea a la empresa dentro de su sector y competencias de su mercado. Además, se define el marco teórico que se desarrollará en el proceso de mejora a estudiar dentro del ámbito de la cadena de suministros.





## **2.1 Introducción al sector y a la empresa**

### **2.1.1 Presentación de la empresa.**

Nokia Corporation es una empresa multinacional de comunicaciones y tecnología con sede en Finlandia. Está formada por dos grupos de negocios: Nokia Networks (Redes de telecomunicaciones) y Nokia Technologies.

La razón social de Nokia Corporation conduce a ingeniería, diseño, consultoría, suministro, integración, instalación, puesta a punto y en servicio, operación, explotación, mantenimiento y reparación de todo tipo de equipos y redes de telecomunicación.

Perteneciente al sector económico de las telecomunicaciones, sistemas, servicios y software para comunicaciones en banda ancha, satélites, redes de nueva generación, cables de fibra óptica, sistemas de señalización y control ferroviario, aplicaciones interactivas multimedia para telecomunicaciones fijas o móviles y en la importancia de sus recursos humanos y económicos dedicados a la investigación, el desarrollo y la innovación.

Las actividades globales a las que se dedica Nokia Corporation llevan al servicio de consultoría, mantenimiento, diseño, innovación y gestión de productos tecnológicos. Se provee hardware, software y servicios para proveedores de servicios de telecomunicaciones. Una parte de Nokia Corporation vende equipamiento para redes de telefonía fija y móvil, redes de datos y de distribución de vídeo y televisión, es donde se centra este proyecto fin de carrera.

#### **2.1.1.1 Historia y situación actual.**

Originariamente, la empresa Nokia fue creada en 1865, en Finlandia, por iniciativa de un ingeniero de nombre Fredrik Idestam con ayuda de su esposa, quienes establecieron inicialmente una fábrica de pulpa de madera para la producción de papel al Sur del país.

Posteriormente, debido a varios factores tecnológicos, geopolíticos y económicos la empresa se expandió enormemente dentro y fuera de Finlandia. Generó nuevas líneas de negocio internacional a través de la industrialización en masa de su infraestructura, creando una poderosa comercialización de nuevos productos.

La adaptación total de la empresa en el ramo de las telecomunicaciones se produjo en 1960, con la creación del departamento de electrónica de la compañía de cables. En 1962, el consorcio se abocó a la radio-transmisión. La incursión en el sector fue muy afortunada para la empresa, porque en ese tiempo la tecnología de los semiconductores estaba saliendo de los laboratorios para aplicarse a la industria en

## CAPÍTULO 2: MARCO TEORICO

el mundo real. Dos años después, el Grupo Nokia se convirtió en la primera empresa en introducir el sistema de pulsos y se colocó a la vanguardia de sus competidores.

Una de las innovaciones tecnológicas más importantes fue la digitalización de los servicios de telecomunicaciones. Fue aquí donde el Grupo Nokia corrió el riesgo de incursionar en el terreno de la digitalización y creó el sistema DX 200, que se convirtió en la plataforma de los conmutadores. Además, el Grupo Nokia decidió emplear el lenguaje de computación a alto nivel y microprocesadores Intel, innovaciones que probaron ser decisivas.

En 1982, Grupo Nokia produjo el primer sistema de telefonía móvil, denominado Senator. La demanda por éste producto creció y fue necesario crear conmutadores, equipos de transmisiones y estaciones de base para garantizar sus operaciones. Las especificaciones de los nuevos estándares fueron publicitadas y licitadas en una apertura a la competencia internacional. El Grupo Nokia fue visionario para incluir estándares de calidad que hoy en día la mayor parte de los teléfonos móviles incorporan, por ejemplo, los datos que aparecen en la pequeña pantalla del artefacto, los colores de las cubiertas y los tonos de llamada.

Como empresa, Nokia estaba muy consolidada en aspectos de hardware. El problema es que en la telefonía inteligente cobraba mucha importancia el software y los servicios. Por ello, la empresa se propuso realizar cambios profundos, entre los que se incluía el énfasis en los servicios que requería un teléfono inteligente.

Resumiendo lo anteriormente dicho, Nokia fue una empresa orientada principalmente a la fabricación de teléfonos móviles, siendo líder mundial en este sector entre 1998 y 2011. Sin embargo, en sus últimos años como fabricante de teléfonos móviles, sufrió una disminución de la participación del mercado como resultado de la creciente utilización de los teléfonos inteligentes de otros proveedores. En febrero de 2011, Nokia estableció una alianza estratégica con Microsoft, como parte de la cual todos los teléfonos inteligentes Nokia incorporarían Windows Phone.

En 2015 Nokia Corporation completó la compra de Alcatel-Lucent, herencia de muchas tecnologías que se gestionan en este proyecto fin de carrera, por la cantidad de 15.600 millones de euros. La nueva Nokia pasa a ser la segunda empresa a nivel mundial en el sector de las telecomunicaciones.

### **2.1.1.2 Desarrollo comercial.**

Sus servicios principales se basan en cuatro ámbitos, servicios de consultoría, servicios profesionales, servicios de mantenimiento y de gestión.

Nokia Corporation se centra en tres unidades de negocio principales:

- Mobile Networks.
- Fixed Networks, Applications & Analytics, IP/Optical Networks.
- Nokia Technologies.

La parte que se ha desarrollado en este proyecto fin de carrera, conduce a la gestión de la parte de Nokia Networks, más particularmente al servicio de reparación de unidades tecnológicas de telecomunicación.

Nokia Networks engloba una red de servicios de mantenimiento de telecomunicación que está a la vanguardia de las comunicaciones globales, proporcionando innovadores productos en tecnologías IP y Cloud, y en acceso fijo/móvil de banda ultra ancha a los operadores y a sus clientes, empresas e instituciones en todo el mundo.

### 2.1.1.3 Presencia actual

Con unos ingresos de 33,2 miles de millones de euros en 2015, Nokia Corporation se cotiza en las grandes bolsas mundiales. La empresa está constituida en Finlandia y redirigida su actividad Network a Francia con sedes satélites alrededor de la capital.

La empresa cuenta con más de 90.000 empleados en todo el mundo. La distribución de empleados en el mundo es la siguiente: 43% de ellos se encuentran en Europa, 32% en Asia y el Pacífico, el 15% en América del Norte y el 10% restante en América del Sur y Central, Oriente Medio y África. La tendencia en el último año, conduce a un incremento de negocio en expansión en zonas de Sudamérica, en lo que se refiere a la parte Networks.

Nokia Corporation ha mantenido la división de su corporación en regiones según su situación geográfica. Se define la localización de las mismas en la figura 2.1:

- EMEA: zona Europa, Oriente Medio y África.
- NAR: zona Norte América y Centro América.
- CALA: zona Sudamérica.
- APAC: zona Asia y el Pacífico Sur.

Nokia Corporation gestiona un sistema que cuenta con más de 40.000 patentes, más de 5.000 obtenidas en los últimos años y otras tantas que se encuentran pendientes de aprobación. Tras la fusión con Alcatel-Lucent, cuenta con un mayor desarrollo de patentes de unidades tecnológicas de telecomunicación.

Dentro de la situación del departamento RESO EMEA (Iberia), donde se sitúa la parte Española por la cual se ha desarrollado este proyecto fin de carrera. La zona española cuenta con alrededor de 900 empleados que operan en un núcleo centralizado en la sede de Madrid y el centro logístico RLC (Reverse Logistic Centre). La situación



*Figura 2.1. Representación mundial por regiones Nokia Networks*

de Nokia Networks en el sector de telecomunicaciones español cuenta con una red muy extendida por toda la península Ibérica. Muchas de las comunicaciones dentro de la península son posibles gracias a los equipos y sistemas de comunicación de Nokia Networks, por ello resulta fundamental el desarrollo de un potente sistema de servicio de reparación para poder soportar toda la demanda de equipos en funcionamiento.

Hoy, en España, el 95% de usuarios de ADSL, 2 de cada 3 bits transmitidos, todos los usuarios de televisión IP, 1 de cada 2 km de fibra óptica, 1 de cada 3 teléfonos, las primeras soluciones para proporcionar servicios de vídeo sobre móviles, 4 de cada 5 conversaciones que utilizan cables submarinos con amarre en España, la mayoría de las comunicaciones de radio de larga distancia y alta capacidad o la seguridad de 1 de cada 3 km de las líneas ferroviarias son posibles gracias a los equipos y sistemas de Nokia Networks.

La historia de Nokia Networks en España ha sido la de su liderazgo en el sector de las telecomunicaciones, especialmente en sistemas, servicios y software para comunicaciones en banda ancha, satélites, redes de nueva generación, cables de fibra óptica, sistemas de señalización y control ferroviario, aplicaciones interactivas multimedia para telecomunicaciones fijas o móviles, y en la importancia de sus recursos humanos y económicos dedicados a la investigación, el desarrollo y la innovación.

### 2.1.2 Productos

Para cubrir todas las necesidades de infraestructura comunicativa de las empresas de telecomunicación, desde la más reciente hasta la mayor multinacional, Nokia Networks suministra a dichas empresas todos los productos tecnológicos para que se pueda llevar a cabo dichas tareas, además de, los servicios completos de reparación, garantías y calidad/cumplimiento para verificar su competitividad dentro del mercado.

Toda esta ventaja competitiva conseguida a través de la experiencia de Nokia Networks dentro del sector de las telecomunicaciones, se debe en gran parte a la gestión de sus propias tecnologías patentadas, pero también a todos servicios y soluciones de telecomunicaciones de acuerdo a las necesidades de cada empresa. El personal cualificado desarrolla, implementa, optimiza y monitoriza las soluciones de extremo a extremo que están alineadas con los objetivos marcados y la red de servicios de apoyo se asegura de que el sistema funciona sin problemas.

Los productos patentados que proporciona y que da servicio Nokia Networks son equipos electrónicos y elementos de infraestructura. Estos productos tecnológicos dependiendo de la utilidad pueden ser de interior o de exterior.

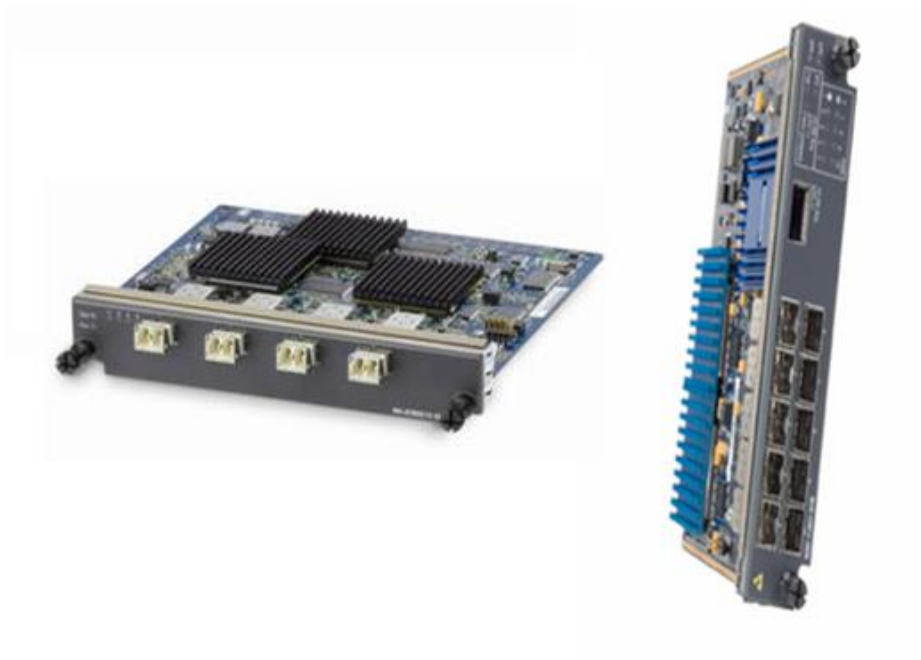
Las unidades son placas físicas electrónicas compuestas por circuitos impresos junto con componentes electrónicos. La agrupación de estas unidades para realizar una cierta tarea técnica se posicionan en racks y subracks que hacen de elementos de soporte y sustentación con sus correspondientes conectores/cableado asociado. En general, la posición de estas placas es de manera vertical para poder refrigerar mejor las unidades ayudadas por elementos de ventilación. Se dispone de rectificadores, convertidos AC/DC o DC/DC que constituyen el sistema de potencia necesario para la alimentación.

Las placas electrónicas descritas anteriormente serán objeto de estudio en este proyecto fin de carrera, por el servicio de reparación que llevan asociado a ellas. Por lo que, se puede proponer un proceso de mejora en el ámbito de la reparación de unidades tecnológicas a desarrollar durante este documento. En la figura 2.2 y en la figura 2.3 se ilustran con ejemplos de unidades y racks su distribución física para completar la descripción.

Los servicios proporcionados por Nokia Networks dan cobertura a servicios de integración, de aplicaciones, de apoyo y de gestión. Dentro de ellos, se encuentra el servicio de reparación de placas, en el que se ofrecen soluciones a aquellas unidades de la infraestructura de telecomunicación que no funcionan de manera adecuada o que han dejado de funcionar por diversas causas. Este servicio será objeto de análisis y propuesta de mejora de los procesos asociados al mismo, durante todo el proyecto fin de carrera.



*Figura 2.2 Ejemplo de racks compuesto con placas.*



*Figura 2.3 Ejemplo de placas simples de comunicación objeto de estudio durante el PFC.*

Se necesita un servicio técnico de asistencia para poder proveer a los clientes con las soluciones a sus necesidades. Este servicio técnico se posiciona en cuatro niveles de mantenimiento, con un primer nivel menos experto pero con acciones más inmediatas hasta un último nivel en el que son los especialistas los encargados de supervisar y solucionar el problema con una óptima cobertura.

Las placas electrónicas tienen un sistema propio de numeración e identificación. La primera distinción de las unidades se hace por tecnologías, es decir, la constitución de cada placa para realizar una tarea técnica concreta dentro del servicio de telecomunicación. Dentro de Nokia Networks existen más de una decena de tecnologías fácilmente distinguibles por el trabajo que realizan y la reparación que traen consigo. Las distintas tecnologías tienen distintos nombres, pero todas están asociadas a lo que se denomina Material Group en sus diferentes casos.

La distinción más clara de las unidades se lleva a cabo con la numeración Par Number y Serial Number:

Se define Par Number (PN) como el número identificador que agrupa una misma familia de unidades que comparten ciertas características técnicas y operativas. Este número identificador consta de 10 dígitos alfanuméricos junto con un conjunto de 4 letras que nos marcan el Batch de la unidad. Esta última codificación nos muestra la información de las variantes:

- Variante funcional: Se trata de las dos primeras letras que aparecen. Es un código identificativo para poder intercambiar funcionalidades con otras placas si coinciden las variantes, es decir, que realizan funciones similares y pueden ser intercambiables aunque no sea la misma placa.
- Variante de realización: Se trata de las dos última letras que aparecen. Es un código identificativo que muestra la versión de la unidad. Se define el código que describe las placas pueden realizar las mismas funcionalidades pero por dentro están compuestos de distintos componentes.

Se define Serial Number (SN), como el número identificador que diferencia y precisa unidades dentro de una misma familia de tecnologías. Es único y diferente para cada unidad. Se suele asociar al DNI de una persona física, ya que solo existe una numeración distinta para cada individuo.

Las reglas de codificación y su descripción que se utilizan para definir el SN se describen a continuación:

AA YY WW 123456

AA: lugar de fabricación.

YY: año de fabricación.

WW: semana de fabricación.

El código numérico que le sigue es la secuencia de fabricación.

Una parte del servicio completo que ofrece Nokia Networks en sus diferentes tecnologías es todo lo que rodea a las garantías. Existen varias modalidades. Nokia Networks ofrece por contrato 2 años de garantía por fabricación de la unidad de su propia patente, 6 meses de garantía de reparación local dentro de unos parámetros acordados con el cliente y 3 meses de garantía de reparación si se trata del flujo central dentro de unos parámetros marcados por contrato. El estudio de las garantías resulta fundamental para ofrecer una mejor cobertura de calidad de cara a la renovación/creación de nuevos contratos con el cliente.

En su mayoría se realizan varios tipos de servicios técnicos asociados a la reparación física de unidades tecnológicas de telecomunicación, es de lo que básicamente se va a analizar en este proyecto fin de carrera. En muchos casos, se tratan de productos que llevan aproximadamente una década en funcionamiento en el

## CAPÍTULO 2: MARCO TEORICO

mercado. Todo el material previsto para ser usado por el servicio de reparación, lleva una codificación específica dependiendo de su situación. Se clasifican en:

- NORM: Material normal reparable.
- ZEVL: Material reparable que tiene SW (el material se repara + la carga el SW).
- ZORM: Material cuyo coste de reparación es más caro que el importe de venta. No se reparan (se compran nuevos). Se trata del procedimiento ZECO.
- ZRVL: Material ZORM con gestión de SW (análogo al caso de ZEVL).

Todas las unidades del proceso de reparación van correctamente embaladas en cajas de cartón siguiendo la codificación de calidad firmada. Además, se utilizan distintos elementos interiores de seguridad, para proteger la unidad durante el proceso de transporte.

### 2.1.3 Objetivo del servicio de reparaciones

En el departamento RESO (Repair & Exchange Service Operation) de Nokia Networks España se persiguen varios objetivos fundamentales que guardan relación entre sí.

El objetivo primordial es conseguir márgenes de beneficios para poder mantener el negocio de las reparaciones de placas de telecomunicaciones, por lo que, hay que cuidar todos los aspectos que envuelven al negocio, desde el trato con el cliente, perfección en la gestión de todos los servicios, cumplimientos de contratos, continuas mejoras de los procesos y herramientas de control, contratos eficientes en transporte y logística y en definitiva, ser resolutivos ante cualquier problema que surja en cualquier ámbito. Todo ello llevado a un punto de continua mejora de procesos, ya sea, desde un punto de vista de desechar todo aquello que no crea valor junto con optimización de todos los recursos que se tienen, hasta implementar medidas de ahorro de coste para ser cada día más competitivos sin disminuir la calidad del servicio que se presta.

La actividad principal que se desarrolla en este departamento es la reparación de equipos de telecomunicación, catalogados en infraestructuras tecnológicas de placas, que sirven para dar servicio a la red global de telecomunicación de la sociedad. Para hacer una estimación a simple vista de lo que se maneja en este negocio, se trata de la reparación de entre 20 min y 30 mil placas al año repartidas en varios clientes tecnológicos potenciales. Estamos hablando de equipos electrónicos de peso aproximado de 1.2kg -2 kg, de distinta procedencia patentada como se ha definido en el punto anterior.

El departamento ofrece determinados tipos de servicios para la reparación de equipos que variaran en su contenido, acción y en sus clientes, pero siempre manteniendo la idea de conseguir la máxima excelencia en todos los procesos, depurando todas las acciones innecesarias. Todos estos servicios serán explicados de forma detallada en los siguientes puntos.



Ya que toda la actividad del departamento está orientada potencialmente a los clientes, su nivel de satisfacción es clave para poder seguir manteniendo el negocio de las reparaciones. De aquí, que se haga mucho énfasis en cuidar todos los procesos productivos, minimizar posibles fallos en el servicio y mantener la calidad del servicio de reparación pase lo que pase. Por ello, se tienen unos indicadores muy precisos que miden la calidad de las acciones, la satisfacción/insatisfacción del cliente, monitorizan de forma constante del estado de reparación y ofrecen posibles medidas de mejora en todos los niveles.

Se trata de indicadores como los KPI (Key Performance Indicator), las tasas de retorno, el tiempo de devolución conocido como SLA (Service Level Agreement), la gestión de garantías de las unidades, las métricas que califican cuantitativamente el servicio por parte de determinados clientes y otros instrumentos de calificación para medir cualitativamente el servicio.

Todos ellos controlan el cumplimiento de los acuerdos de tiempo y calidad establecidos con los clientes a todos los niveles de reparación.

Todos los servicios prestados envuelven aspectos económicos que son muy seguidos a través de análisis financieros diarios, variando según las temporadas en coste y presupuesto. Todos ellos en su conjunto proporcionarán los beneficios necesarios y futuros o renovados contratos con clientes, en interesantes oportunidades de mercado.

### **2.1.4 Clientes y proveedores**

Para poder llevar a cabo todos los objetivos que se han propuesto en el anterior punto y para poder entender todo el sistemas y tipología de reparación de los siguientes puntos, es necesario describir que clientes se tiene para poder reparar su material y conseguir rentabilidad en el mundo de las reparaciones y quienes son los proveedores que proporcionarán todo el servicio de la reparación.

Para poder tener un control de los procesos y del negocio se tienen amplias comunicaciones de forma constante con ambas partes, para poder monitorizar el sistema y poder resolver problemas que puedan aparecer. Se tiene una mentalidad dentro del departamento Nokia España de introducir en este sistema de gestiones de la reparación, medidas de optimización de los procesos y sobre todo medidas de ahorro de costes, en la medida en que todas las partes involucradas estén de acuerdo y no disminuya la calidad del servicio en todo momento.

Los clientes de la compañía son los mayores operadores de telecomunicaciones de la zona Ibérica, se trata de empresas del mismo sector que dan cobertura e infraestructura a toda la red de telecomunicación de España y Portugal. Es por ello que necesiten de nuestra infraestructura para que puedan dar todo el servicio.

Para evaluar su grado de satisfacción usamos distintos indicadores, como los

## CAPÍTULO 2: MARCO TEORICO

KPI (Key Performance Indicator), las tasas de retorno, el tiempo de devolución, conocido como SLA (Service Level Agreement) y las métricas en determinados clientes.

En cuanto a los proveedores, son los encargados de hacer posible el servicio de reparación en sí. En grandes rasgos, son los que realizan la reparación física, los encargados de la gestión de transporte, logística, almacén y un sin fin de procesos relacionados con estos, a través de numerosas empresas que están al servicio de Nokia. Se pueden definir varios tipos de proveedores, que son dependientes los unos de los otros, para poder llevar a cabo todo el servicio. Se presentan:

Centro reparador: También conocido como Repair Vendor (RV), es el centro tecnológico donde se lleva a cabo la reparación física de la placa. En su mayoría se realizan varios tipos de servicios, siendo reparación propia de componentes denominada Repair, pruebas previas a la reparación sin tocar ningún componente de la unidad denominado Pre-Screening y si es tras la reparación de componentes para verificar es Post-Screening, análisis de la unidad visualmente y tras observar fallos irreparables por causas mayores (corrosión, agua, quemaduras, rotura u otros casos catalogados) se le denomina Irreparable, actualizaciones de software de cualquier unidad SW Upgrade y si no se encuentra fallo tras analizar la placa se le conoce como NTF o NFF (No Fault Found). Existen centros reparadores propios de Nokia que se encuentran en las mismas instalaciones del departamento y son los encargados de administrar todo el servicio de maquetas y patentes de todas las tecnologías implantadas en el mercado. Tiene un gran servicio de documentación de todas las tecnologías de Nokia, además de, realizan la monitorización de todas las actualizaciones que se puedan introducir a las tecnologías. Realizan el servicio de INV-Screening, tratándose de pruebas en maqueta de las placas.

Otra clasificación posible de los centros reparadores es dependiendo su ubicación respecto a nuestro departamento, por ello se distingue:

- RV España: Dentro de nuestro país tenemos dos RV importantes para RESO España, situados en la comunidad autónoma de Galicia y otro en la propia comunidad de Madrid. Poseen un porcentaje medio bajo de tecnologías reparadas debido a la proximidad del negocio, transportistas y clientes.
- RV Europa: Numerosos RV situados por toda Europa son los que terminan de completar el porcentaje de reparación de placas. Los más importantes se encuentran en Alemania, dos en Hungría, Italia y Turquía.
- Otros continentes: Existe un porcentaje pequeño de reparaciones en estos centros fuera de Europa, debido en muchos casos a la complejidad de los mismos. Se encuentran RV en Estados Unidos, México, India y China. El gran problema del envío a estos RV es la gran cantidad de tiempo y dinero que se pierde en transporte y reparación debido a la distancia de los mismos.

Transporte: Empresas transportistas generalistas que se encargan del transporte de placas a la ida y a la vuelta de los centros reparadores, así como el envío y recepción a cliente. Para los centros reparadores españoles se trata con transportistas españoles y portugueses. Si la reparación se realiza en centros reparadores fuera de la zona Ibérica, se contratan transportistas europeos de mayor capacidad y servicio.

Logística: Se tienen en cuenta todos los procesos de almacén, stock y gestión de envío/recepción. Se trata del RLC (Reverse Centre Logistic). Es el centro logístico que reúne todas estas funciones y será fruto de análisis en los siguientes puntos. Todo este sistema logístico está subcontratado por Nokia Networks EMEA.

### 2.1.5 Organización personal

Todas las actividades de reparación descritas anteriormente son supervisadas en el departamento de reparaciones de Nokia España por los distintos miembros que la componen. Todos ellos trabajan con comunicación constante con los otros departamentos a nivel europeo y mundial, con los sistemas de transporte, el RLC, los clientes y los distintos centros reparadores para monitorizar todo.

En términos generales, se puede hablar de tres tipos de personal dentro del departamento de reparaciones en Nokia España.

El primer tipo corresponde al personal propio de Nokia en España en las dos sedes de Madrid. El segundo tipo se trata de personal subcontratado por Nokia pero que realizan gestiones para la propia empresa. No están ligados a Nokia y son denominados personal externo. El último tipo de personal se trata de personas subcontratadas para que realicen trabajos como becarios dentro de la organización, aprendan el funcionamiento de la empresa a la par que terminan sus estudios y al final, puedan servir como descarga de trabajo del personal oficial de la empresa. Este es el nivel en el que me sitúo yo, como responsable de mi puesto y que da origen a este proyecto fin de carrera, desarrollando esta actividad durante 1 año.

La organización del primer tipo de personal de Nokia es mucho más compleja de la tipología descrita anteriormente y se pretende describir en este punto, desde una visión más particular englobando toda la zona EMEA (Europa).

Generalizando, se definen las tareas fundamentales que debe de cumplir este tipo de organización en el RESO Europa, dentro del mundo del servicio de reparaciones:

- Es el responsable de las entregas de placas siguiendo el servicio comprometido con el cliente. Esto incluye la gestión del tipo de reparación contratada, seguimiento del WIP (Work In Progress) de las placas en reparación y la gestión de los flujos de reparación que vengán en retraso. Toda desviación del compromiso de reparación desarrolla un sistema de reporte semanal/mensual con los posibles desvíos en tiempo a través de los KPI.
- Responsable del Daily Repair Vendor Management (todo lo que engloba el punto anterior), además de, los desarrollos de capacidades de entregas a cliente y RV, presentación de los resultados de calidad y análisis de capacidad de reparación. Todo esto en coordinación con Repair Strategy, Departamento de Ingeniería & Supplier Management Team.
- Responsable de toda la gestión de reparación central de Ormes.

## CAPÍTULO 2: MARCO TEORICO

- Responsable de la gestión de inventarios, compras/ gestión de almacén, gestión de repuestos y optimización de las herramientas de entrega para el flujo de reparación central, el flujo de reparación local y todos los tipos de servicios que se prestan.
- Responsable de la configuración de los procesos logísticos requeridos para las entregas de material en todos los servicios que se desarrollan en EMEA (almacén, transporte y empaquetado).
- Responsable de la validación y medidas de mejora de todos los procesos y procedimientos que engloban la reparación en EMEA con el soporte de otros Service Assurance Operations Teams para poder reducir costes, alcanzando los objetivos de calidad.
- Responsable del presupuesto y reunión del programa de facturación, a través, sistemas de verificación y aprobación de conciliaciones.
- Responsable del soporte que se da a los clientes EMEA, siendo esta parte más instalada en las Business Lines Organization. En caso de problemas, no se limita solo a escalarlos a otras divisiones, sino que se contribuye a generar comunicación con los clientes mejorando los procesos internos.

Se define con mayor claridad los tres tipos principales de organización funcional del RESO Europa, siguiendo la figura 2.4. donde se muestra un organigrama principal de cómo se estructuran los diferentes puestos y en qué organización funcional están englobados, definiéndose así mismo cada uno de ellos:

Support Function: Encargados de la interface con los clientes de EMEA y el soporte de las funciones de entrega. Dentro de ellos se encuentra:

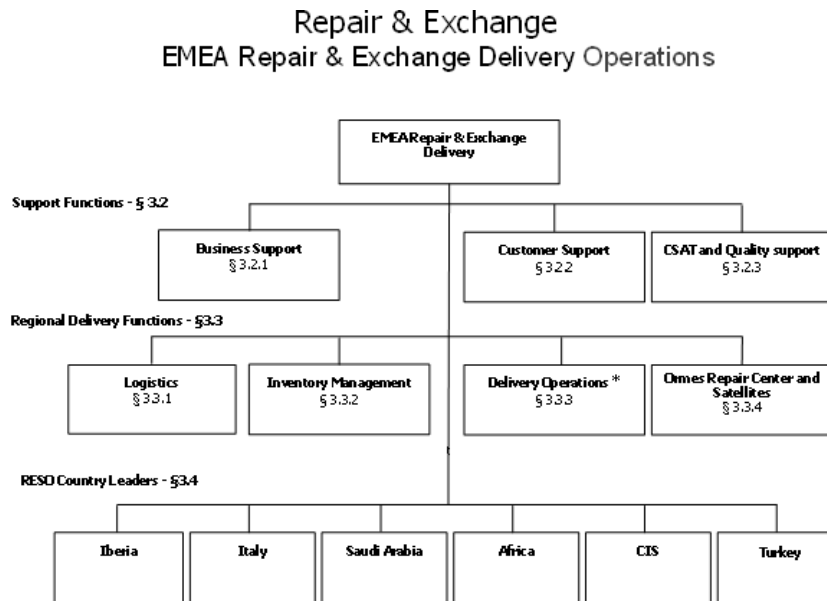
- Business Support: Proporciona soporte para las funciones de entrega y buscan mejoras en las prácticas gestión de ejecución, guían la implementación de cambios de estrategia y control de logros. Además coordinan el Advance Exchange/ Repair Services junto con la acciones de validación de facturas por los servicios de reparación.
- Customer Support: Responsable de dar servicio específico a cada cliente interno y externo. Tienen comunicación directa con los MSM (Maintenance Service Managers) para dar cobertura completa al cliente. Dentro de estos, se encuentra una derivación del mismo en los Customer Project Manager, que se dedican al soporte de clientes en los multi-country Repair y los contratos Advance Exchange.
- Customer Satisfaction and Quality Support: Su misión principal es la de establecer de forma continua desarrollos de mejora en todo el RESO Europa, siendo los factores clave del éxito el aumento de la satisfacción de los clientes, el cumplimiento exhaustivo de los SLA's firmados con el cliente y la gestión de los cumplimientos QMS TL 9000. Tienen dos ámbitos de acción como Customer Satisfaction (Service Request Survey Management & Service

Delivery Feedback Management) y Quality Assurance (guían la creación e implementación de los procedimientos EMEA RESO Quality).

Delivery functions: Encargados de la ejecución y gestión de Daily Business. Dentro de ellos se encuentran:

- Logistic: Se encargan de la implementación de nuevas soluciones logísticas para las regiones o los nuevos servicios. Tienen la capacidad de ser proactivos en la utilización de mejoradas herramientas logísticas que provocan eficiencia a la hora de manejar los servicios logísticos. Crean, validan e implementan procesos en los EMEA RESO Logistics Team. Tiene varios ámbitos de acción como RLC Operations (ejecutan funciones logísticas en el almacén en relación con las especificaciones logísticas escritas en los procedimientos internos), Import & Export Operations y Transport Management (define y aplica los transportes, así como la monitorización de todos los transportistas ante problemas con el flujo)
- Repair Delivery Operations: Aseguran el servicio de reparación a tiempo y las entregas en tiempo al cliente local. Es responsable final de la parte del servicio de entrega. Tiene varios ámbitos de acción dentro del mismo como Repair Supplier Management, Inventory Follow-Up Management (Planning and Control) and Product Expert.
- Inventory Management: Se responsabiliza de ejecutar e implementar nuevos procesos de inventario y si se solicita, la gestión de las modificaciones de Global Inventory Management Process and Tools. Sus principales misiones son gestión del Inventory Sizing, manejo de presupuestos de inventario en coordinación con RES Global Inventory Team y la gestión unificada de las ramificaciones de puestos dentro de ella en Inventory Planning, Inventory Sourcing, Inventory Planning and Sizing Expertise, Inventory Optimization, Inventory Sourcing and Purchasing.
- Ormes Repair Center and Satellites: Encargado de toda la gestión de la reparación central de Francia en todos los niveles posibles.

RESO Country Leaders: Encargados de la representación de RESO Nokia en la región EMEA (Europa) cuando se les requiere para operar localmente en los procesos de RES Delivery en unas zonas en concreto.



*Figura 2.4. Roles and Responsibilities RESO Europa.*

## 2.2 Introducción a la cadena de suministros

### 2.2.1 Cadena de suministros.

Originariamente la logística es un término bastante complejo de definir de forma exacta, esto es debido a que, el mismo se encuentra ligado a otros aspectos tales como transporte, comunicación, tecnología, paquetería y un largo etcétera. En cada uno de ellos la logística adquiere un significado muy especial y diverso. Durante varias décadas la logística ha evolucionado para dar lugar a otro concepto más global llamado cadena de suministros.

Atendiendo a las fuentes [2] y [3] para que se pueda comprender mejor su esencia se define la logística como, “proceso de planificar, ejecutar y controlar de forma eficiente el flujo de materias primas, inventarios en curso, productos terminados, servicio e información relacionada, desde el punto de origen al de consumo (incluyendo movimientos externo e interno y los de entrada y salida), con el fin de satisfacer las necesidades del cliente. Se incluye también en esta definición la logística inversa (retornos y devoluciones)”

De cualquier modo, la definición de logística puede mostrar diferentes matices

dependiendo del ámbito que se esté tratando, de ahí la fuente [2] consultada. Ésta ha evolucionado del tal modo que se puede encontrar desde la industria militar o técnica hasta en el arte, la información o la energía.

En la circunscripción de este proyecto, se hará hincapié en lo que se denomina logística al servicio del cliente, a través del sistema de reparación de Nokia Networks en uno de los puntos específico de logística inversa. Se relaciona con la planificación y gestión de distintas actividades como son la reparación, stock, transporte, almacenaje, distribución y mantenimiento, para cumplir con todas la exigencias del cliente.

La cadena de suministros es un pilar básico en cualquier proceso productivo y generalmente es transversal a diferentes áreas de la organización. Es común la interacción del departamento de logística con áreas como producción, compras, mantenimiento, IT, calidad, cumplimiento expediciones, stock, entradas/salidas, ingeniería, etc. Esta cualidad le otorga gran importancia o prioridad cuando se aplican procesos y técnicas de mejora. Mejorar los procesos logísticos suele dar lugar a las muchas de las siguientes implicaciones directas:

- Mejora en la eficiencia de la actividad productiva.
- Aumento en las líneas de producción y la cadencia de entregas.
- Menor coste de mantenimiento de inventarios por la disminución de éstos.
- Reducción de esperas intermedias en la producción.
- Reducción de interrupciones de la producción.

La mejora de estos aspectos, probablemente conllevará los siguientes beneficios:

- Incremento de la competitividad y una mejor rentabilidad para el ente comercial, optimización de la gerencia y la gestión logística.
- La diferencia entre las empresas exitosas y el resto, principalmente reside en que las primeras toman a la gestión logística como una herramienta imprescindible para lograr el mayor nivel de competitividad.

### **2.2.1.1 Proceso logístico.**

La logística empresarial se puede definir según [4] *“el proceso de planificar, llevar a cabo y controlar, de una forma eficiente, el flujo de materias primas, inventarios en curso, productos terminados, servicios e información relacionada, desde el punto de origen al punto de consumo (incluyendo los movimientos internos, externos y las operaciones de importación y exportación), con el fin de satisfacer las necesidades del cliente”*.

La ciencia de manejar los flujos de mercancías e información engloba operaciones como se marca en [4]:

- Localización de unidades de producción y almacenes, y estudios de lay-

## CAPÍTULO 2: MARCO TEORICO

- Out en planta.
- Decisiones de aprovisionamiento.
- Gestión de flujos físicos de materiales en el proceso de fabricación.
- Almacenamiento y gestión de stocks.
- Embalaje, picking y packing.
- Descarga y recepción de materiales.
- Carga y expedición de materiales.
- Procesos de transporte: selección de rutas, transportistas, etc.
- Gestión de flujos de información asociado a cualquier proceso logístico.

El concepto de logística ha sufrido una clara evolución a través del último siglo a través de etapas bien diferenciadas, como se muestra en la [5] y en la tabla 2.1. La percepción actual de la logística y la necesidad de analizar la actividad de la empresa de manera integrada no hubiese sido posible sin aportaciones como la de Michael Porter y su introducción a la cadena de valor genérica, un modelo teórico que categoriza las actividades que producen valor añadido en un negocio, desde la creación en la demanda hasta que ésta es entregada como producto final.

Porter plasmó su teoría en su obra *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance* (Ed. Mcmillan, 1998). En ella se categorizan las actividades relacionadas con la competencia de cualquier industria como primarias y de apoyo o auxiliares.

Las actividades primarias dentro de la cadena de valor se definen a continuación:

- Logística interna: Las actividades asociadas con la recepción, almacenamiento y distribución de materias primas.
- Operaciones: Actividades asociadas con la transformación de materias primas en productos finales.
- Logística externa. Actividades asociadas almacenamiento de productos finales y distribución física del mismo a los consumidores.
- Marketing y Ventas. Actividades asociadas con proporcionar un medio por el cual los compradores puedan comprar el producto e inducirlos a hacerlo, como publicidad, promoción, fuerza de ventas, cuotas, selecciones del canal, relaciones del canal y precio.
- Servicio. Actividades asociadas con la prestación de servicios para realzar o mantener el valor del producto, como la instalación, reparación, repuestos y ajuste del producto.



Nº DE ETAPAS	DESCRIPCIÓN
ETAPA 1	No existe concepto de logística. Foco en producción, se analizan los procesos de fabricación e ingeniería. Las actividades relacionadas con el flujo de materiales están descentralizadas y no se consideran relevantes.
ETAPA 2	Logística como distribución física, nexo de unión entre la demanda y la producción. El aprovisionamiento y la planificación de la producción no se consideran parte de la función de logística.
ETAPA 3	Logística integradora de actividades internas de flujo de materiales. Tendencia a la reducción de inventario sin impacto en nivel de servicio al cliente. Visión integrada de aprovisionamiento, producción y distribución.
ETAPA 4	Logística integradora de flujo de materiales internos y externos. Gestión integrada de la cadena de suministro. Análisis de funciones core de negocio, y subcontratación de resto de productos y servicios.

### 2.1 Tabla evolución de la logística.

Las actividades de apoyo a la cadena de valor se definen a continuación y en la figura 2.5:

- Abastecimiento: Procesos de compras de productos que serán usados en la cadena de valor de la empresa, incluyendo materias primas, provisiones y otros artículos de consumo, así como los activos como maquinaria, equipo de laboratorio, equipo de oficina y edificios.
- Desarrollo tecnológico: Obtención, mejora y gestión de la tecnología asociadas a cada una de las actividades de la empresa.
- Recursos Humanos: La administración de recursos humanos consiste de las actividades implicadas en la búsqueda, contratación, entrenamiento, desarrollo y compensaciones de todos los tipos del personal.
- Infraestructura de la organización: Incluye actividades que prestan apoyo a toda la empresa, como la administración general, planificación, finanzas, contabilidad, asuntos legales gubernamentales y administración de calidad. La infraestructura, a diferencia de las otras actividades



Figura 2.5 Modelo cadena de valor de Porter.

, apoya normalmente a la cadena completa y no a actividades individuales

### 2.2.1.2 Operadores logísticos.

Este capítulo tiene como objetivo introducir conceptos teóricos sobre subcontratación y operadores logísticos que sirvan de soporte para el desarrollo del presente proyecto fin de carrera. La empresa de telecomunicaciones objeto de estudio, ha subcontratado a operadores logísticos para algunas de las actividades llevadas a cabo en su planta. La subcontratación está basada en la gestión o ejecución de una función empresarial por un proveedor externo de servicios, según reseñado en [4].

*“Un operador logístico se define como aquella empresa que diseña, organiza, gestiona y controla los procesos de una o varias fases de la cadena de suministro (aprovisionamiento, transporte, almacenaje, distribución e, incluso ciertas actividades del proceso productivo), utilizando para ello infraestructuras físicas, tecnología y sistemas de información, propios o ajenos. El operador logístico responde ante su cliente de los servicios acordados y es su interlocutor directo”.*

Esta definición corresponde a la Organización Empresarial de Operadores Logísticos. Esta organización ha desarrollado también un Código de Buenas Prácticas, en el que se definen una serie de principios asociados a la subcontratación en general, y a los servicios desarrollados por los operadores logísticos en particular, ya sean, Principio de independencia, Principio de respeto a las normas de la libre competencia, Principio de sostenibilidad, Principio de establecimiento de estándares de servicio, Principio de compromiso de calidad, Principio de dignificación de la subcontratación, Principio de cumplimiento de las normas laborales y mercantiles, Principio de cobertura de riesgos y responsabilidades, Principio de respeto al Medio Ambiente, Principio de cumplimiento a los criterios de prevención de riesgos laborales, salubridad y seguridad, Principio de transparencia, Principio de confidencialidad y Principio de autocontrol.

El origen de la necesidad de subcontratación de Servicios Logísticos reside en factores publicados en [6] que se presentan como:

- Elevados costes propios asociados a la Función Logística.
- Sistemas de transporte y distribución no optimizados.
- Tecnologías obsoletas.
- Los volúmenes y unidades de entrega no están unificadas y son de pequeño volumen.
- Falta de centrales logísticas que concentren servicios, metodologías y reducir costes.
- Distribución no orientada.
- Tecnologías de planificación y control poco implantadas.
- Costes logísticos no cuantificados y particularizados.
- Falta de normas de codificación y lenguajes estándar.
- Reducción de puntos de venta.
- Reducción del nivel medio de pedido.
- Reducción de plazos de servicio.
- Mayor competencia.
- Mejora del circuito.
- Reducción de márgenes.

Factores como los mencionados, hacen necesario el soporte de un especialista logístico, con objetivos marcados en [6] como se muestra en la tabla 2.2:

Algunos de beneficios en [7] de la contratación de estos servicios son:

- Flexibilidad para responder a las necesidades precisas.
- Capacidad de adaptación a las necesidades variables.
- Conocimiento del sector canal/zona.
- Referencias de clientes en cuanto a notoriedad, imagen de marca y exigencias.
- Experiencia.
- Calidad de los almacenes.
- Sistemas de información y gestión.
- Facilidad de comunicación y relaciones entre los equipos humanos.
- Solidez financiera.
- Vocación y espíritu de servicio.

Los principales productos-servicios demandados en [7] a los operadores logísticos son los mostrados en la tabla 2.3:

## CAPÍTULO 2: MARCO TEORICO

FACTORES	ESPECIALIDAD
Mejorar la calidad del servicio.	Flexibilidad de respuesta y servicio y Reducción de plazos de entrega.
Ampliación del catálogo de servicios.	Transporte de larga distancia, Depósitos aduaneros, Cadena JIT, Picking/Packing, Merchandising, Gestión pool y paletas
Optimización la gestión de la información.	Gestión y control interno, Interconexión informática, Nuevas tecnologías de transmisión, Intercambio de información: Recepción, Manipulaciones, Gestión de Stocks , incidencias y facturación
Rentabilidad: Integración de servicios, minimización de costes.	

### 2.2. Factores para el soporte logístico.

PRODUCTOS/SERVICIOS	ESPECIALIDAD
Transporte de larga distancia.	Cliente a almacén, Almacén a destinatario y entre almacenes.
Almacenaje.	Stock, Gestión de almacén y Gestión de stock
Preparación y pedidos.	Toma de pedidos, Picking, preparación de promociones, pallets especiales, embalaje especial y etiquetaje.
Manipulación.	Descarga de materiales en áreas de recepción, Movimiento de materiales en planta, Movimientos a áreas de expedición y Actividades de manipulación de materiales especiales, voluminosos o peligrosos.
Distribución.	Sistema normal, Sistema urgente, Programación de entregas, Horarios especiales, Rutas especiales y Devoluciones.
Merchandising.	Marcaje de precios, Mantenimiento lineales, Cartelería, Control de rotaciones y Toma de datos mecanizados.
Sistema de información conectado a clientes.	Conexión a tiempo real, Información de stocks, Situación de pedidos, Contabilización de pallets/envases, Incidencias e Impresión de facturas.
Servicios complementarios.	Gestión de pool de pallets, Seguros de mercancías y Actividades estadísticas.

### 2.3. Productos y servicios para el soporte logístico.

#### 2.2.2 Logística inversa

La gestión logística de la empresa ha estado tradicionalmente identificada con el análisis, planificación, operación y control del flujo físico de productos desde el productor hasta el consumidor final y del flujo de información relacionada.

Por tanto, el tratamiento de los sistemas logísticos se ha centrado fundamentalmente en una interpretación unidireccional “hacia el consumidor final” del movimiento físico de los productos. Sin embargo, la realidad empresarial contemporánea revela una presencia cada vez mayor de flujos físicos de productos aguas arriba de la cadena de valor, que dan lugar a lo que se ha denominado *logística inversa o distribución inversa*. La logística inversa es parte de una tendencia denominada “*la cadena del suministro inversa*”, donde los fabricantes están diseñando procesos eficaces para reusar sus productos. Al igual que sucede con el concepto de logística, y aunque lleva mucho menos tiempo como concepto, también existen múltiples definiciones del concepto. Según la fuente consultada [0] se puede afirmar que:

*“La logística inversa consiste en el proceso de planificación, ejecución y control de la eficiencia y eficacia del flujo de las materias primas, inventario en proceso, productos terminados e información relacionada, desde el punto de consumo hasta el punto de origen, con el fin de recuperar valor o la correcta eliminación. Junto con el manejo de actividades relacionadas con la gestión de equipos para la recuperación de productos, componentes, materiales o incluso sistemas técnicos completos.”*

La gestión efectiva y eficiente de estas corrientes inversas resulta ser un arma competitiva de creciente importancia, al tiempo que constituye una fuente de nuevas oportunidades empresariales. A pesar de ello, la logística inversa es todavía un tema que no se ha tratado con la importancia que tiene en la literatura existente. Pero la logística inversa no debe ser comprendida como una nueva disciplina de estudio, o de gestión, sino que debe ser entendida y englobada dentro de la logística.

Los diferentes autores revisados en la bibliografía, específicamente en [0], concuerdan en el concepto de logística inversa, como un proceso de movimiento de bienes desde su típico destino final, con el propósito de recuperar valor, asegurar su correcta eliminación, o como simple herramienta de marketing. Se puede llegar a entender que la logística inversa constituye un importante sector de actividad dentro de la logística, que engloba multitud de actividades. Algunas de estas actividades tienen connotaciones puramente ecológicas, como la recuperación y el reciclaje de los productos, evitando así un deterioro del medio ambiente. Otras buscan mejoras en los procesos productivos y de abastecimiento, así como mayores beneficios. Algunas de las operaciones que pueden enmarcarse dentro de aquí son:

- Los procesos de retorno de excesos de inventario, devoluciones de clientes, productos obsoletos, inventarios sobrantes de demandas estacionales, etc., y actividades de retirada, clasificación, reacondicionamiento y reenvío al punto de venta o a otros mercados secundarios.

Mediante la logística inversa, cuando un producto se ha devuelto a la empresa, ya se trate de una devolución dentro del período de garantía o de un producto al final de su vida útil, la empresa dispone de diversas formas de gestionarlo con vistas a recuperar parte de su valor de alguna u otra forma.

## 2.3 Descripción general de los procesos del servicio de reparación

En este apartado dentro del punto 2, se pretende describir de forma generalista todos los conceptos clave que rodean al servicio de reparación de Nokia Networks EMEA (España), para poder obtener una visión generalista del servicio. Todo ello con la finalidad de que se llegue a entender los restantes puntos, cuando se proponga el proceso de mejora de este proyecto fin de carrera.

Este apartado estará dividido en varias partes bien diferenciadas, cubriendo todos los ámbitos del departamento para poder explicar los procesos. Se distinguen varios apartados:

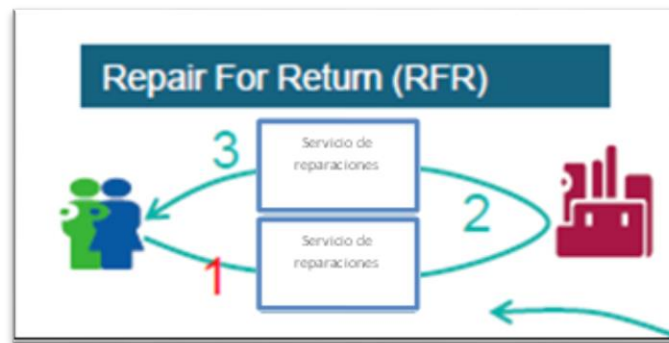
- Servicios.
- Procesos y normas básicas de reparación.
- Procesos y normas básicas de logística.
- Procesos y normas básicas de transporte.
- Procesos de calidad, seguimiento y cumplimiento.
- Flujos de reparación y Four Legs.
- LPOC.

### 2.3.1 Servicios

Se procede a describir servicios de reparación que Nokia Networks ofrece a sus clientes en sus diferentes modalidades: Repair for Return (RFR), Advanced Exchange (AE) y Repair for Exchange (RFE). En todos ellos hay envueltos procesos de reparación, logística y transporte muy a tener en cuenta.

#### A) Repair for Return

Cuyas siglas son RFR, se denomina al servicio Repair for Return. Se trata del proceso básico del servicio de reparaciones, en el que la placa se entrega estropeada, se repara y se devuelve al cliente. Nokia se encarga de que todo se lleve a cabo en el periodo de tiempo acordado y con un coste de acuerdo a lo establecido por contrato.



*Figura 2.5. Representación servicio de Repair for Return.*

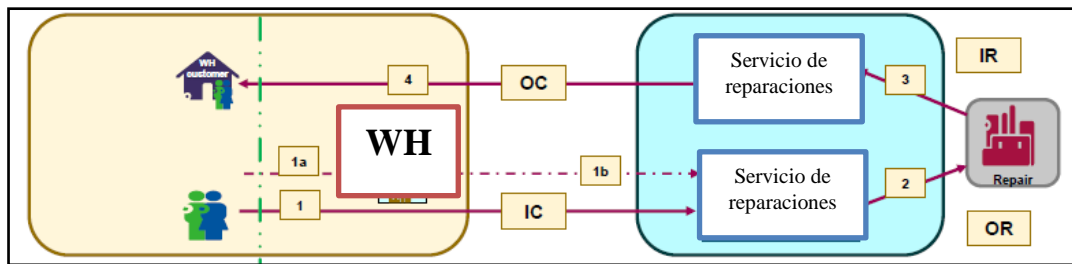
Detallando más en profundidad como se muestra en la figura 2.5 y 2.6, este servicio comienza cuando el cliente manda la placa a reparar debido a su mal funcionamiento. A partir de aquí Nokia se encarga de gestionar todo el proceso entre los clientes y los centros reparadores. Ciertas actividades de reparación no son llevadas a cabo por Nokia, siendo estas realizadas en otras empresas subcontratadas. En algunos casos la reparación no es posible o el tiempo de reparación termina siendo mayor al establecido por contrato, por lo que en este tipo de situaciones se realiza el proceso Swap, como ya se detalló en los puntos anteriores.

### **B) Advanced Exchange**

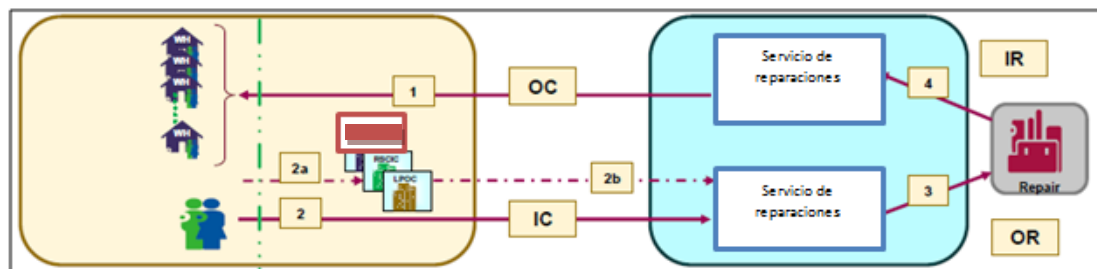
Cuyas siglas se corresponden con AE, se trata del segundo tipo de servicio de reparación que se lleva a cabo. Se define como el servicio de intercambio de material proporcionando una solución rápida en días, ya que los clientes no se pueden permitir quedarse sin la placa mientras se está reparando, por lo que se le proporciona otra de iguales características. Se ilustra con total detalle en la figura 2.7

El cliente informa del problema que tiene y antes de enviar la placa averiada se le proporciona una en buenas condiciones junto con el correspondiente Return Kit. Se trata de un sistema de paquetería que es enviado al cliente para que posteriormente envíe la placa averiada con el embalaje y etiquetas que se detallan en el sistema. El intercambio de la placa es algo que se soluciona en cuestión de horas o días, según el contrato firmado. La placa averiada es llevada al centro de reparación para la reparación que exija.

En este proceso el sistema de transporte y el cálculo de aprovisionamiento de stock en el RLC son fundamentales. El stock de material deberá ser calculado y optimizado de acuerdo al consumo, volúmenes de reparación y la superficie de almacenamiento. De acuerdo al tipo de contrato con el cliente, los almacenes que proveerán el material necesario variarán de localización, dependiendo del servicio contratado. Uno de los problemas asociados es el Board Chasing, que consiste en la recuperación de aquellas placas que han sido sustituidas pero no devueltas averiadas para su reparación por parte del cliente. La obligación de Nokia es perseguir estas placas para poder mantener el sistema de reparación.



**Figura 2.6. Representación esquemática del servicio de Repair for Return.**



**Figura 2.7. Representación esquemática del servicio Advanced Exchange.**

Existen dentro de este servicio varios tipos de Advanced Exchange. Se puede comprobar su funcionamiento a través de la figura 2.8:

- Servicio Advanced Exchange D+n : Se define el tipo de servicio cuando el material sustitutivo debe ser entregado en cuestión de días, siendo n el número de días de plazo para la entrega. Con este tipo de AE, hay tiempo suficiente para que el material sea enviado desde St.Witz o incluso gestionado desde el RLC.
- Servicio Advanced Exchange H+n : Se define el tipo de servicio cuando el material sustitutivo debe ser entregado en cuestión de horas, siendo n el número de horas para la entrega. El servicio debe ser realizado en el plazo estimado y el material tiene necesariamente que ser proporcionado desde almacenes locales debido a la urgencia. Se ilustra su funcionamiento en la figura 2.9.



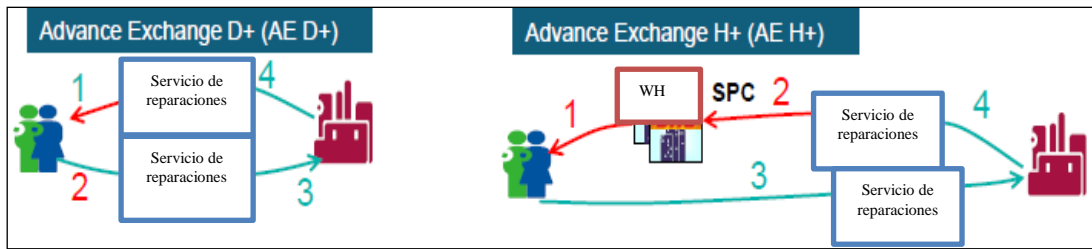


Figura 2.8. Representación esquemática de los tipos de servicio de Advanced Exchange.

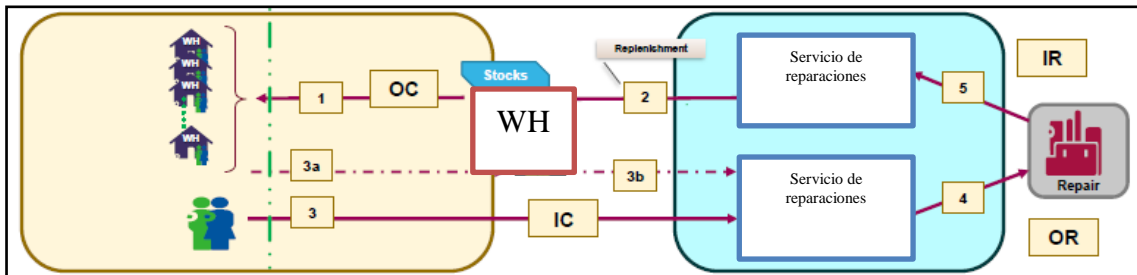
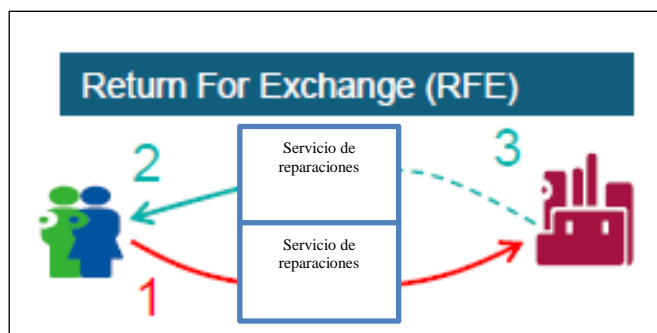


Figura 2.9. Representación esquemática almacenes locales en AE H+n.

Los almacenes locales están gestionados por la misma compañía que gestiona el transporte. De este modo su funcionamiento es más eficaz y menos complejo. La compañía transportista se encarga del manejo del inventario de cada uno de estos almacenes locales, procurando tener material suficiente en todo momento. Se localizan en todas las provincias del país donde haya que proporcionar el servicio existiendo más de uno en las provincias más potenciales. El modo de actuación para mantener material es generar una petición de recarga cada vez que un cliente demande este servicio.

### C) Repair for Exchange

Cuyas siglas se corresponden con RFE, se trata del tercer tipo de servicio de reparación que se lleva a cabo. Se denomina al servicio de reparación que resulta de la fusión de los dos anteriores. El objetivo de este servicio es poder independizar el flujo con el cliente del flujo de reparación. En este proceso se sigue el sistema FIFO (First In, First Out) con las placas almacenadas, por lo que es posible cumplir con los tiempos de devolución establecidos con los clientes. Se presenta su funcionamiento en la figura 2.10



*Figura 2.10. Representación esquemática del servicio Repair for Return.*

### 2.3.2 Procesos y normas básicas de reparación

Se define como procesos de reparación a todas aquellas actividades fundamentales para el desarrollo del servicio simple de reparación de unidades averiadas. Se trata de todos los procesos que engloban la reparación en los RV, por lo que se trata de la pura reparación en sí. Se tienen en cuenta todas las incidencias de los RV, en todos los niveles del sistema de reparación. Además de se lleva a cabo todo el seguimiento de las distintas formas de reparación del sistema.

Como ya se comentó en puntos anteriores, los procesos de reparación se llevan a cabo en los RV (Repair Vendors) en un grandísimo porcentaje. Como ya se definió, un RV es el proveedor más importante del servicio de reparación, se trata del centro tecnológico donde se lleva a cabo la reparación física de la placa. La localización de estos es muy variada, algunos se encuentran en la misma comunidad autónoma, otros dentro del territorio nacional y los más grandes se encuentran repartidos por toda Europa. Dependiendo de los diferentes flujos de reparación se llevarán a uno u otro RV contratado, además de la disponibilidad temporal por contrato con el cliente, que hará minimizar los tiempos de envío y reparación o simplemente por temas de mercado de precios dentro de la oferta de los suministradores de reparación.

En su mayoría se realizan varios tipos de servicios asociados a la reparación física de unidades tecnológicas de telecomunicación, en muchos casos se tratan de productos que llevan aproximadamente una década en funcionamiento en el mercado y son fruto de sucesivas reparaciones o evolución de software. Existen varios tipos de reparación que se utilizan en el departamento y en los RV para poder subsanar la avería de la unidad, ya que no todos los fallos son iguales ni llevan la misma cuantía económica ni trabajo dentro del RV. Se tratan de:

- Repair: Tipo de reparación física de unidad más realizada. Se trata de la reparación por cambio de componentes averiados.

- Pre/Post- Screening: Tipo de reparación electromecánica previa/posterior a la reparación para comprobar el buen estado de la unidad. No se realizan cambios de componentes físicos.
- SW Upgrade: Tipo de reparación donde se actualiza el software de la unidad tras quedar obsoleta la versión instalada. Se hace sin necesidad de estar averiada.
- Inv-Screening: Tipo de reparación física que completa el porcentaje de reparación. Son unidades que no se reparan en RV, sino que son enviadas a las instalaciones de maquetas para hacer pruebas de componentes y específicas. Estas instalaciones de maquetas son centros reparadores propios de Nokia Networks dentro del mismo departamento. Estos se encargan de administrar todo el servicio de maquetas y patentes de todas las tecnologías implantadas en el mercado. Tiene un gran servicio de documentación de todas las tecnologías de Nokia Networks, además de que realizan la monitorización de todas las actualizaciones que se puedan introducir a las tecnologías. Se tramitan bajo solicitud especial de MSM, Calidad o cualquier otro departamento que requiera manejar bajo el proceso de Repair & Return.

Derivados a estos tipos de reparación que se realizan comúnmente en Nokia Networks, cabe destacar otro tipo de actividades ligadas a la reparación que surgen como consecuencia de casos espaciales de reparación. Se habla de los casos de Scrap, Swap y NTF result.

El primer caso denominado Scrap, tiene un significado de irreparabilidad. Tras analizar la unidad, se da el caso que en el propio RLC, el análisis visual de la misma da lugar a fallos irreparables por causas mayores (corrosión, agua, quemaduras, rotura u otros casos catalogados). Se le da la denominación a la unidad de Irreparable y comienza el proceso de Scrap, que no es más que el achatarramiento de los componentes que están en “buen estado” para ser utilizados en otras reparaciones. Todo este proceso sigue adelante por la aceptación del cliente que permite que se utilice esa unidad para dicho servicio.

El segundo caso conduce al proceso Swap, se denomina a la acción por la que una unidad llega a reparar, por exceso de stock de la misma se puede cortar el envío al RV a reparar, dando al cliente una placa nueva de stock ya amortizada y evitando los gastos. Este proceso se utiliza por varios motivos:

- Listado de unidades de stock amortizadas en el RLC listas para ser utilizadas en cualquier momento.
- Potencial ahorro de costes del servicio de reparación.
- Ahorro en días de reparación firmado con el cliente y ampliación del servicio para conseguir mayor índice de satisfacción (calidad del cliente).
- Ante posibles retrasos en el proceso de reparación, incumpliendo el contrato con el cliente, se tiene como plan alternativo para subsanar el posible retraso con el cliente.

El último caso se trata del proceso NTF/NFF Result, cuyas siglas corresponden

## CAPÍTULO 2: MARCO TEORICO

a No Travel Found/No Fault Found. Se da el caso de que la placa averiada llega al RV y tras hacer los análisis pertinentes no se encuentra fallo, no se detectan fallos puntualmente y la unidad pasa todas las pruebas satisfactoriamente. Tras recibir esta denominación la unidad vuelve a cliente con la especificación. Sin embargo, es necesario que los test de control de los bancos estén actualizados, ya que, en algunos casos para una misma tecnología se pueden dar muchos casos continuos de NTF. Por ello, los bancos de prueba son supervisados y se realizan pruebas adicionales para garantizar el correcto funcionamiento. Todo este proceso es monitorizado y seguido por los CS's, RSM's y MSM's correspondientes para chequear la posible vuelta de la unidad, para no variar los cálculos de calidad y seguimiento ante posibles reclamaciones de cliente y hacia futuras reclamaciones al RV por su trabajo.

Para poder definir el RV para que se lleve a cabo la reparación de la unidad averiada se utiliza la información que nos da el PIR (Purchasing Information Record). PIR es la herramienta fundamental para el centro logístico RLC y para el departamento RESO EMEA (España) para el control de envío de material a reparar, donde se puede encontrar información detallada de lo que supone la reparación de la unidad.

Toda la gestión del proceso PIR es sincronizada por el departamento Nokia Networks EMEA y el RLC. Hay varias modalidades de acción dentro de la gestión de PIR, existiendo creación de nuevo PIR, modificación de PIR o eliminación de PIR. Las razones fundamentales que se dan para iniciar la gestión de PIR son:

- Transferencia de la capacidad de reparación de unidades defectuosas por parte del RV por diversos motivos (Competencias de mercado, precio, quiebra de la empresa, cambios de contrato, etc...).
- Razones económicas y geográficas para evitar costes logísticos adicionales, perdida de días de reparación con el cliente (retrasos a la hora de las entregas a cliente) y bajada de la calidad del servicio como consecuencia de todo lo anterior.
- La propia iniciativa de los Customer Services Support (Iberia), tras averiguar con sus propios análisis de seguimiento, posibles mejoras del servicio o por petición expresa de cliente.

La información más importante que aparece en esta herramienta se detalla a continuación en la tabla 2.4:

TIPO	DESCRIPCIÓN
PN / SN	Par Number y Serial Number sobre el que se realiza la solicitud.
RV Name	Nombre del RV donde se le va hacer la solicitud, junto con su propio RV Code.
Purchasing Organization	Región donde va a circular la unidad enfocada a cliente, se toma HSP1 (SP).
TAT	<p>Siglas de Turn Around Time. Es el Tiempo medio. Análisis de tiempo utilizado para el proceso de reparación en el RV por unidad y promedio.</p> <p>El TAT se desglosa en varios tiempos de medición:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Logistics Out: tiempo que se tarda en mandar al RV.</li> <li>• Logistics In: Tiempo que tarda el RV en devolvernos la unidad.</li> <li>• Repair Vendor: Tiempo de reparación que se ha contratado.</li> <li>• VeS TAT: Suma de los tres campos anteriores.</li> </ul>
Comment for 3PL	Que tipo de reparación se está solicitando al RV.
Rank	Se trata de los pasos del PIR. Si a una unidad cada vez que entra a reparar tiene que pasar por varias fases de reparación, sujeta a varios tipos de reparaciones. Existen unidades de un solo paso.
Preferred flag	Cuando se da el caso de varios PIR a distintos RV sobre la misma unidad, hay que destacar a cuál de ellos hay que enviárselo prioritariamente.

**Tabla 2.4** *Tabla detalles gestión PIR.*

Toda la gestión de cambio de RV o asignación de un RV a una nueva unidad, llamada incidencia Manquant, se realiza a través de un procedimiento a través del SharePoint, compartiendo la información con todos los responsables internos de Nokia Networks (Assurance Manager, RSM, MSN y departamento de Ingeniería), para que nadie quede desinformado. La solicitud que se envía debe ser aprobada o rechazada por el personal Product Expert Nokia Networks EMEA junto con los responsables de central, por los diversos motivos que expongan.

Tras el proceso de reparación, el departamento de Nokia Networks EMEA (Iberia) y el RLC sincronizados reciben del RV asociado el Repair Report, se trata de la información detallada de la reparación de todo lo que se le ha hecho a la unidad. Esto sirve como guía para explicar posibles deficiencias al cliente o para controlar los mecanismos de calidad. La herramienta web interna que gestiona el Repair Report y sirve como almacén de datos de todos los históricos de reparación de las unidades se llama MTRAP. Es una plataforma online exclusiva de Nokia Networks muy útil en caso de análisis de históricos de reparación y posible ayuda para aprovisionamientos de material.

### 2.3.3 Procesos y normas básicas de logística

Se define como procesos logísticos a todas aquellas actividades logísticas fundamentales para el desarrollo del servicio de reparación de Nokia Networks de unidades averiadas.

Es el segundo proceso descrito imprescindible para completar toda la red del servicio, se trata de todos los procesos que hacen posible la reparación dentro del ámbito logístico, es decir, todo lo que rodea al almacén, stock y gestión de envío/recepción de material junto con otros procesos asociados a ello. Dentro de este servicio hay que considerar un elemento clave para llegar a entender el servicio logístico y avanzar conceptos para posteriores puntos cuando se lleve a cabo el proceso de mejora previsto. Todo el sistema logístico está subcontratado por Nokia Networks a otra empresa especializada.

El elemento clave sin en que el proceso se pudiera desarrollar es el RLC. Siglas pertenecientes a Reverse Logistic Center, se define como el centro logístico físico que realiza todas las tareas propias logísticas, de almacén, stock, aprovisionamientos y la gestión integral de los envíos/recepción de material averiado/reparado. Se trata del “corazón” que bombea todo el flujo de reparación de Nokia Networks y que por el pasa todo el control ante clientes y proveedores de reparación. Resulta muy importante de cara a la gestión de incidencias propias de la reparación y en posibles soluciones de cara a clientes.

En el RLC los productos son recibidos y clasificados. Desde él se realizan envíos diarios a los centros reparadores, que posteriormente tras la reparación se reciben para su distribución a clientes. Además de realizar trabajos de gestión, en dicho centro se comprueba que los productos que se devolverán a los clientes cumplen con las características de calidad contratadas

Existen varios RLC's repartidos estratégicamente por toda EMEA, siendo fruto de estudio y análisis en este proyecto fin de carrera son dos: RLC (SP), se trata del RLC de la zona EMEA (Ibérica) situado en España en la provincia de Castilla la Mancha. Controla todo el flujo local de tecnologías y parte del flujo central, describiéndose en los siguientes apartados. El otro centro es el RSLC, cuyas siglas pertenecen a Repair Service Logistic Center. Se trata del mayor centro logístico de

EMEA, situado en Ormes (Francia), colocado estratégicamente para el control total del flujo central y parte de responsabilidad del flujo local.

El servicio logístico de Nokia Networks no solo se queda en el RLC, sino que parte de su importancia se la lleva las actividades que realiza de forma activa fuera de toda la gestión de la reparación. Se trata de actividades como:

- Almacén: Tipo de actividad logística que engloba a todo el almacenaje de unidades en varios ámbitos dentro del servicio. Se trata de los m<sup>2</sup> de almacén para almacenaje que dispone la propia empresa contratada que gestiona el RLC. Su clasificación en distintas porciones se denomina Storage Location. Su subdivisión en partes resulta clave para poder organizar varias actividades en relación al servicio, ya sea, desde la utilización de tecnologías para el proceso Swap o pasando por el almacenamiento temporal de unidades ya reparadas listas para entregar al cliente. Existen dos localizaciones de almacén esenciales para todo el sistema de reparación y para el proyecto fin de carrera que se describen: el propio almacén del RLC (SP) y el Central Warehouse más grande de todo el servicio de reparación de Nokia Networks a nivel mundial situado en St. Witz (Francia). El RLC será objeto de profundo estudio durante todo el desarrollo del proyecto fin de carrera.

Toda la información que se necesita para la gestión del almacén y los procesos que mueve paralelamente se denomina Data Warehouse (DWH). Este registro de datos es actualizado diariamente por el personal becario subcontratado por Nokia Networks EMEA (Iberia), es de vital importancia para los responsables del RLC(SP), RSLC y el personal del departamento (EMEA RESO Logistics Team), siempre en contacto permanente por si hubiera alguna discrepancia.

- Actividades de embalaje: Tipo de actividad logística que se realiza dentro de los centros logísticos en lo que se refiere a la disposición de embalaje para las unidades averiadas y las reparadas. Esta actividad se resume en los procesos logísticos que se desarrollan para packing y labelling de todas las tecnologías reparadas o por reparar.

Se realiza todo el tratamiento de embalaje a disposición del cliente siguiendo sus exigencias marcadas por contrato. Se realiza la actividad de renovación/reciclado de embalaje usado que no cumpla lo establecido por el servicio de calidad. El suministro de material es subcontratado a una empresa que proporciona todo el tipo de material necesario para cubrir todas las tecnologías y servicios prestados. Todos los pedidos de material de embalaje fluctúan por la demanda del RLC, ya que este sigue unos patrones de actuación de adaptación a los niveles de reparación en cada periodo corto de tiempo (necesidades mensuales) y al servicio de reciclado propio del RLC que almacena material en buen estado para ser reutilizado en otros envíos.

- Actividades de stock y aprovisionamiento: Tipo de actividad logística que se desarrolla dentro de los centros logísticos en los que se refiere a la gestión del stock disponible físicamente apilado en estanterías junto con los sistemas que permiten la monitorización del mismo desde el propio centro hasta por los responsables dentro del departamento de Nokia Networks EMEA. Desarrolla otros tipos de actividades como los procesos Swap o procesos Scrap, que se

## CAPÍTULO 2: MARCO TEORICO

desarrollarán en futuros puntos. La herramienta online que gestiona esta actividad se llama eSpares.

- Gestión de incidencias: Tipo de actividad que se realiza en el RLC para llevar a cabo toda la gestión de incidencias que estén asociadas al servicio de reparación.

Se manipulan gran parte de las incidencias a través de la herramienta Warranty Check, diseñada por el departamento de Nokia Networks EMEA (Iberia) para el RLC. Esta herramienta está en constante vinculación entre los responsables del RLC y el equipo logístico del departamento, por lo que, es actualizada semanalmente y a petición de los CS's por parte del personal becario subcontratado. La otra parte de las incidencias tiene que ver directamente con el cliente por lo que los CS's se encargan de comunicarse de manera inmediata con el RLC para gestionarlo todo.

El personal que trabaja tanto en el RLC como en el RSLC es subcontratado por empresas diferentes de distinta nacionalidad y volumen de negocio, debido a la funcionalidad que representan dentro de Nokia Networks EMEA. De hecho, todo el sistema logístico esta externalizado a otras empresas para su gestión, salvo el pequeño sistema de marquertería/patentes que está gestionado por los propios departamentos de Nokia Networks.

Proceso administrativo seguido por Nokia Networks conduce a la gestión de la herramienta logística online eSpares, sobre la que efectuar todo el proceso logístico, parte de reparaciones y los procesos de almacén. En caso de cualquier problema, se reportara al Local Key User quien analizará el problema y facilitará la solución o reportará al Key User regional quien tomará las acciones necesarias para su resolución y facilitará una solución alternativa a utilizar.

Nokia Networks EMEA ha facilitado los diferentes procesos, procedimientos e instrucciones de trabajo que cubren las diferentes necesidades a aplicar en los procesos logísticos. El RLC y el RSLC deberán establecer los procesos internos para asegurar que siguen dichas especificaciones.

Nokia Networks EMEA usa pre-alertas de material con el objeto de informar al RV de las unidades que recibirán en los siguientes días, teniendo una copia del mismo el RLC antes que el propio RV para analizar posibles discrepancias y llevar un control exhaustivo de todas las unidades que se reparan. Dicha información será remitida a la lista de distribución confirmada con el RV y el RLC como mediador de la reparación. Una vez recibida la unidad del RV, el RLC confirmará que el PN + SN recibido corresponde con el esperado y confirmará con la hoja FRD el resultado de la reparación con el objeto de recepcionar el material en el sistema. En caso de cualquier discrepancia, el RLC reportará la situación al RSM o CS y generará una nueva entrada en la herramienta de litigaciones.

El RLC envía de manera mensual sus facturas con todas las actividades logísticas realizadas durante ese mes, junto con las cifras de los movimientos de reparación y embalaje que se realizan cada mes. La tramitación de estas facturas se detallará en el punto de conceptos financieros.



### 2.3.4 Procesos y normas básicas de transporte.

Se define como procesos de transporte a todas aquellas actividades fundamentales que se relacionan con todo el servicio de transporte contratado por Nokia Networks para que haga de enlace de los diferentes elementos del sistema, ya sea, nexo de unión entre los clientes con el RLC y a su vez con el RV en ambas direcciones.

La ruta transportista que cubre Nokia Networks EMEA no sale del continente europeo utilizando diversos métodos de transporte. El método de transporte más usual es el transporte por tierra a través de una flota de camiones y furgonetas dispuestos a adaptarse a las exigencias de volumen de reparación. El otro medio de transporte es el avión, donde se utiliza un servicio exprés más caro pero más rápido en días de envío, ya que se trata de envío urgente.

Las empresas transportistas que realizan el servicio son muy reconocidas a nivel nacional como internacional, encargándose del transporte de unidades a la ida y a la vuelta de los centros reparadores, así como el envío y recepción a cliente. Para los RV españoles se trata con transportistas españoles y portugueses. Si la reparación se realiza en RV fuera de la zona Ibérica, se contratan transportistas europeos de mayor capacidad y servicio. Además de la localización se elige un transportista u otro por temas de variaciones de volumen de reparación, cumplimiento con el Service Agreement (SA) firmado y por exigencias de cliente firmadas por contrato.

Dichas empresas de transporte facilitarán a Nokia Networks la información según lo acordado por destino. Dicha información será utilizada como referencia para la medida de la entrega en tiempo (OTD) y comparar con objetivo acordado para la entrega.

Los días de envío y recogida de material tanto por el cliente como por el RLC son objeto de estudio constante para poder adaptarse a todas las fluctuaciones de volumen lo más rápido posible y así conseguir completa optimización del proceso sin variar la calidad junto con la obtención de ahorro potencial de costes.

En caso de discrepancias con el servicio de transporte en los que se refiere a daños en paquetería, retrasos inesperados causados por el transportista, pérdidas de mercancías u otras acciones causadas por el transportista son debidamente reclamadas al mismo, ocupándose un seguro firmado entre ambas para subsanar las incidencias.

Todas las discrepancias de material son informadas de inmediato al personal del RLC y a los CS's del departamento de Nokia Networks EMEA (Iberia), los cuales tomaran las medidas oportunas e informarán de lo acontecido al cliente en caso de necesidad o posibles retrasos. Si estas discrepancias de material las emite el RV, se pone en marcha un servicio de notificación entre todas las partes involucradas. Todas las discrepancias son informadas al resto de personal a través de la Base de datos de incidencias para que quede constancia del mismo.

Existe un servicio de almacén que maneja las propias empresas transportistas y que es utilizado por el proceso de reparación en determinados servicios. Se denominan SPC's. Los SPC's son pequeños almacenes locales situados estratégicamente por toda

## CAPÍTULO 2: MARCO TEORICO

EMEA (en el proyecto fin de carrera se da el caso de España) por el servicio transportistas para acumular material por distintas razones temporales por contrato con determinados clientes o que exista un potencial ahorro de costes sin afectar al servicio. Subcontratar este servicio hace que su funcionamiento es más eficaz y menos complejo para Nokia Networks EMEA.

La compañía transportista se encarga del manejo del inventario de cada uno de estos almacenes locales, procurando tener material suficiente en todo momento. Se localizan en todas las provincias del país donde haya que proporcionar el servicio existiendo más de uno en las provincias más potenciales. El modo de actuación para mantener material es generar una petición de recarga cada vez que un cliente demande este servicio.

Como ya hemos dicho su actividad esta subcontratada por Nokia Networks. Ciertas empresas transportistas contratadas envían mensualmente sus facturas con todas las actividades transportistas y de almacén realizadas durante ese mes. Otras sin embargo, envían su grueso de facturación cada seis meses. El cobro de las mismas se efectuará en distintos plazos de meses dependiendo de la compañía y el servicio contratado. La tramitación de estas facturas se detallará en el punto de conceptos financieros.

### **2.3.5 Procesos de calidad, seguimiento y cumplimiento**

Citando el punto anterior de objetivos del servicio de reparación, toda la actividad del departamento está orientada a los clientes. Conseguir un excelente nivel de satisfacción es clave para poder seguir manteniendo el negocio de las reparaciones.

Para conseguirlo, se tienen unos precisos indicadores que miden la calidad de las acciones, la satisfacción/insatisfacción del cliente, monitorizan de forma constante del estado de reparación para poder actuar de forma inmediata en caso de fallo y ofrecen posibles medidas de mejora en todos los niveles.

Existen varias fuentes de medición de calidad dentro del servicio de reparación, una de ellas se ha podido palpar de primera mano, al estar presente durante todos los días en el departamento, se trata del servicio de calidad que se realiza desde Nokia Networks en Madrid que monitoriza toda la reparación local de EMEA haciendo referencia a la zona Ibérica. La otra fuente de medición de calidad, viene de central de Francia, donde el equipo central realiza Reports semanales del estado de cumplimiento de la reparación en los dos flujos y que hacen referencia a la zona Ibérica de EMEA. Ante cualquier incidencia o bajada en los niveles de calidad, se produce una comunicación inmediata entre los Assurance Managers y CS's de los clientes involucrados y el equipo de central para poder determinar las medidas para corregir la situación.

Entre los distintos indicadores de calidad y cumplimiento del servicio de reparación se encuentran:

- SLA: Se trata de las siglas que denomina a Service Level Agreement. Es el indicador de cumplimiento más importante y más consultado en todo Nokia Networks, ya que nos muestra el tipo de servicio que se presta y sobre todo el tiempo medido en días en el que se tiene que realizar la reparación de la unidad por contrato con el cliente. Es de obligado cumplimiento en todas las tecnologías que se firman con el cliente. Si se sobrepasa este indicador en días, entramos en Overdue (retraso), por lo que se toman medidas urgentes para aminorar este retraso.
- KPI: Se trata de las siglas que denomina a Key Performance Indicator. Se muestra como uno de los indicadores de calidad/cumplimiento más importantes y fiables de todo Nokia Networks EMEA. Se usa en todos los departamentos a nivel mundial que controlan los procesos logísticos y de reparación. Es el indicador de calidad en porcentaje que muestra, si se están cumpliendo en tiempo todo el servicio completo de la reparación. Para Nokia Networks existe un porcentaje límite de 95% de cumplimiento del servicio, por debajo de cual no es admisible dar un servicio. Cuando la reparación se mueva por debajo de este límite, se deben buscar los causantes de este deterioro de porcentaje y tomar medidas correctoras para elevar este indicador, además de una monitorización para que no afecte a otros sistemas. Los casos de KPI's específicos han sido fijados entre el RLC y Nokia Networks EMEA (Iberia) con el objeto de medir el tiempo entre la llegada a muelles en el RLC y cuando el envío/material ha sido procesado en el sistema.
- Weekly Reports de Central: se trata del indicador de cumplimiento del personal de central (Francia). Estos lo envían cada semana a todos los miembros de RESO EMEA (Iberia). Son los cálculos propios de central en hojas Excel con los cumplimientos en porcentaje de las unidades en reparación de esa semana, separados por cada tipo de RV, es decir, son las métricas semanales de Central divididas por RV.

Si hubiera algún tipo de bajada de cumplimiento que hace que los indicadores estén en alerta, sin conocer el motivo, se debe reportar estos documentos añadiendo el RSM en particular comentarios justificando la caída de porcentaje tras hablar con el RV asociado.

Todos los cálculos semanales en este Excel son acumulados para poder ver la evolución del proceso de reparación por RV y así tener una visión global del mismo para futuros análisis.

- Estudio de garantías: Como ya se definió en el punto asociado a los productos, una parte del servicio completo que ofrece Nokia Networks en sus diferentes tecnologías es todo lo que rodea a las garantías de las unidades. Nokia Networks ofrece por contrato 2 años de garantía por fabricación de la unidad, 6 meses de garantía de reparación local dentro de unos parámetros acordados con el cliente y 3 meses de garantía de reparación si se trata del flujo central dentro de unos parámetros marcados por contrato. El estudio de las garantías resulta fundamental para ofrecer una mejor cobertura de calidad de cara a la renovación/creación de nuevos contratos con el cliente.

Un proceso asociado a ella, dentro de las medidas de mejora de procesos, es el seguimiento implementada hace unos años en el departamento RESO España, donde se realiza una monitorización de las unidades que puedan estar en

## CAPÍTULO 2: MARCO TEORICO

conflicto de garantía con el cliente, creando un sistema para aclarar con el mismo la situación de la garantía de la unidad y poder asumir las responsabilidades correspondientes.

- Métricas mensuales del cliente más importante: Proceso mensual utilizado en Nokia Networks EMEA (España), para medir la calidad del servicio de reparaciones en todos procesos involucrados en la reparación, para un potencial cliente que solicitó en su tiempo una custom metrics a sus unidades. Se trata de una actividad implantada por petición expresa del mayor cliente de Nokia Networks en España, para poder satisfacer sus propios requisitos de calidad. Solo se tiene en cuenta los productos que se reparan a este cliente tan especial.
- Tasas de ReRetorno: cuya nomenclatura se define como RRR, se define como el Ratio de Retorno de Reparaciones. Se trata de las unidades que vuelven a entrar a reparar tras ser reparadas en un corto periodo de tiempo de menos de seis meses.

Se pueden dar varios casos de RRR, siendo el más grave de todos, el mismo fallo dos veces seguidas en la misma unidad en un corto periodo de menos de seis meses. En este caso se toman responsabilidades con el RV asociado dada la deficiencia de su reparación y en consideración para los procesos de calidad de Weekly Central Reports. Los casos menos importantes, se dan con la entrada a reparar de la misma unidad varias veces en poco tiempo debido a distintos fallos de la misma. Se toman las medidas oportunas con el cliente y se considera de forma especial en los Weekly Central Reports.

Además de estos medidores de la calidad de los servicios anteriormente descritos, existen indicadores de seguimiento del proceso de reparación en todos los puntos en los que se encuentre las tecnologías en el sistema de reparación. El más famoso de todos y el más utilizado es el medidor de seguimiento WIP. Correspondiente a las siglas Work In Progress, se denomina al documento que contiene toda la información del progreso de todas las unidades en reparación en todas las líneas del proceso, incluyendo la información relevante en términos de tiempo ante posibles retrasos, aparecen los valores principales de:

Agrupación de datos identificativos más relevantes:

- SN/PN.
- Material Group.
- RSM Responsable.
- HU Number.
- RV Name.
- Comentarios del RSM asociado al RV informando del estado de la unidad en cada momento.

Agrupación de datos de tiempo más relevantes:

- OTSR Due: indicador que muestra los días de retraso en la reparación de la unidad con respecto al SLA. Tiene relación con los comentarios propuestos del RSM particular.
- DMOQ: fecha límite que se tiene que entregar a tiempo la unidad a cliente.
- RV Delay: Indicador que muestra el backlog de la unidad en proceso de reparación en semanas.
- RV TAT: Turn Around Time, indicador de tiempo medio definido por cada RV.
- RV SLA: Service Level Agreement contratado por el cliente.
- ETA: Estimated Time of Arrival, indicardor de tiempo de llegada de la unidad a reparar.
- OTD: On Time Delivery, indicador de entrega a tiempo de las unidades. Análisis del total de unidades retornadas bajo del SLA confirmado con el cliente y el RV.
- OTSR: On Time Service Repair Status. Indicador en porcentaje del tiempo de entrega de las unidades debidamente cumplido por RV.

Las unidades incluidas en WIP desaparecen del listado en cuanto son correctamente cerradas las órdenes de reparación, es decir, cuando son recepcionadas por el RLC y gestionadas para ser enviadas de inmediato a cliente.

Este documento es creado por el sistema central de Nokia Networks EMEA y es actualizado diariamente por el personal becario subcontratado. Es de vital importancia, ya que se trata de la primera fuente de información de los CS, RSM's y MSN's para monitorizar el estado de las unidades en pleno proceso de reparación, en caso de que puedan dar algún problema.

Originariamente los SA's disponibles están declarados en el sistema interno de Nokia Networks, con un MSM asociado, según lo confirmado en la herramienta de ticketing. El MSM será el responsable de agregar, modificar, archivar o renovar cualquier ítem, información o servicio.

### 2.3.6 Flujos de material y Four Legs

Los elementos pueden ser reparados en distintos RV. Dependiendo del tipo de tecnología y su PIR, se envía a un centro de reparación determinado siguiendo el determinado flujo que se detalla en el mismo PIR. Toda esta información es tramitada en el RLC, desde donde cada elemento seguirá su propio flujo de reparación. La organización del envío de material a reparar y su vuelta ya reparado se puede explicar a través de las Four Legs. Se denomina a la línea de conexión que une los puntos de movimiento de reparación en todos los sentidos que implique el estado de la reparación. Son cuatro líneas fundamentales para definir todo el sentido del servicio de reparación, se puede conocer el estado de la reparación en cualquier instante para poder hacer seguimientos, resolver incidencias y tener un control absoluto de todo el

## CAPÍTULO 2: MARCO TEORICO

material de reparación que se mueve. Todos los datos que dejan las Four legs son registrados en bases de datos, que son actualizados cada día y siendo parte de mi trabajo dentro de Nokia Networks EMEA (Iberia) la actualización de las mismas para dar soporte al proceso de reparación.

Se procede a definir en general lo que supone estas Four legs a nivel del servicio de reparación y que en los sucesivos puntos será objeto de estudio en profundidad y parte clave para poder entender el proceso de mejora de procesos que se va a realizar en este proyecto fin de carrera.

Se definen las Four legs como:

- Inbound Customer: Estado del flujo de reparación en el que el RLC recibe productos averiados de los clientes que estos desean que sean reparados.
- Outbound Repair Vendor: Estado del flujo de reparación en que el RLC envía el material a reparar al centro reparador que corresponda siguiendo las pautas descritas.
- Inbound Repair Vendor: Estado del flujo de reparación en el que el material esta reparado o si surge alguna incidencia de no reparación, el material es retornado al RLC desde el centro reparador.
- Outbound Customer: Último estado del flujo de reparación en el que el RLC envía el producto reparado al cliente.

En la figura 2.11 se detalla una tabla resumen con las Four Legs definidas anteriormente y con una breve explicación aclaratoria de la misma.

Se detalla a continuación la figura 2.12, donde se ilustra de manera más clara las Four legs dentro del servicio de reparación.

Se procede a explicar los dos flujos de reparación que pueden seguir las placas. Se distinguen el flujo local y el flujo central. En la figura 2.13. se puede observar el esquema completo de los dos flujos desde un punto de vista generalista:

	<u>C</u> ustomer	<u>R</u> epair Vendor
<u>I</u> nbound	IC	IR
<u>O</u> utbound	OC	OR
<u>I</u> nbound <u>C</u> ustomer	IC	Faulty parts Receipt & Control
<u>O</u> utbound <u>R</u> epair Vendor	OR	Faulty parts Sent for Repair
<u>I</u> nbound <u>R</u> epair Vendor	IR	Repaired part from RV Receipt & Control
<u>O</u> utbound <u>C</u> ustomer	OC	Repaired part or equivalent Delivered to the customer

Figura 2.11. Tabla resumen Four legs.

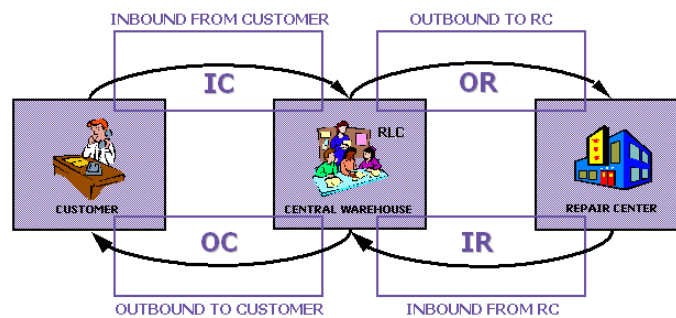


Figura 2.12. Diagrama Four legs.

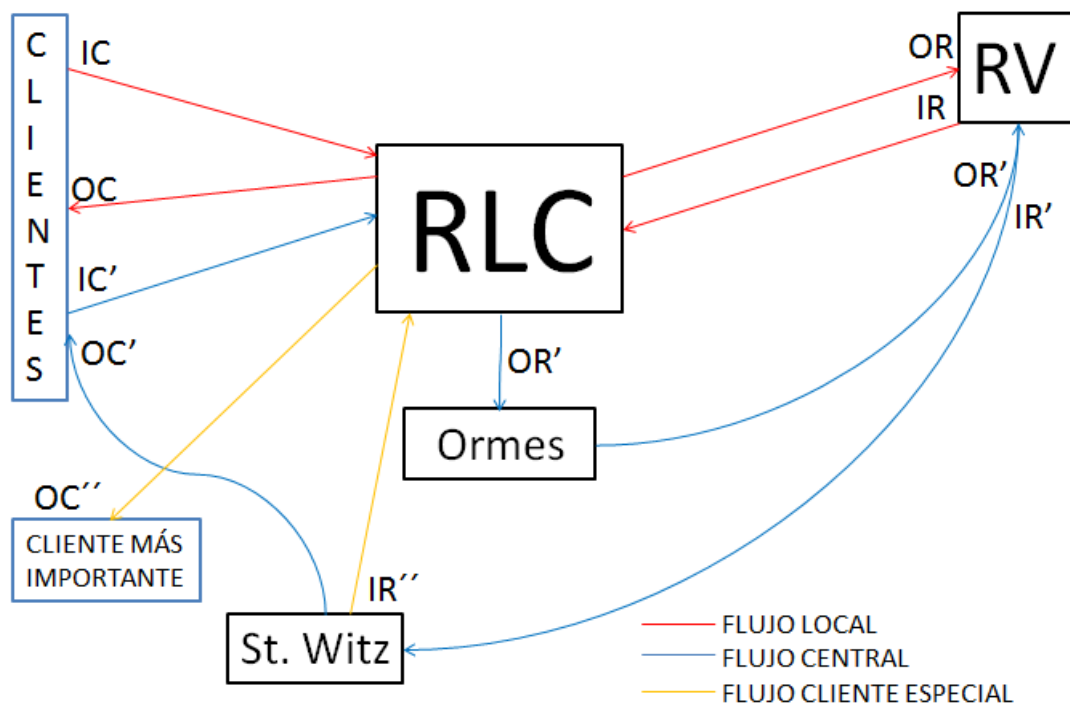


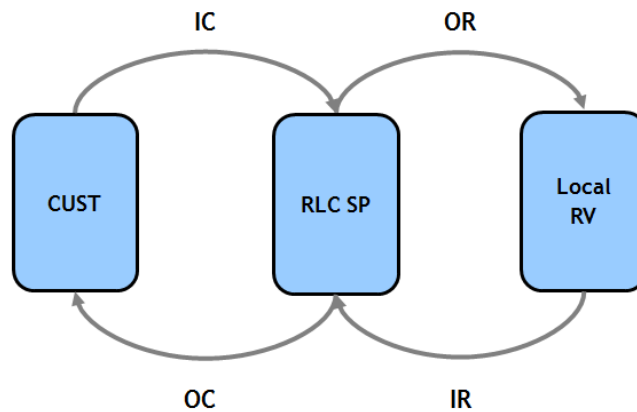
Figura 2.13. Diagrama global flujos de reparación.

#### A) Flujo de reparación local:

Es el flujo de reparación que siguen aquellas placas que desde el RLC se envían directamente a reparar a los centros reparadores denominados locales.

Se define de esta forma porque entre el RLC y los centros reparadores no existen intermediarios. El proceso que sigue la placa a reparar se detalla en la figura 2.13. y en la figura 2.14. donde se puede apreciar todo el camino que recorre la placa en las distintas fases. Dentro de la denominación que se utilizará posteriormente, se le puede denominar Reparación en Directo. Los centros reparadores locales reciben este nombre por el flujo de reparación que realizan, a pesar, de que no se encuentren ni en la misma comunidad, ni en el mismo país en muchas ocasiones.





*Figura 2.14. Diagrama flujo de reparación local*

### **B) Flujo de reparación central.**

Es el flujo de reparación que siguen las placas cuando el RLC envía material a Central (Francia) y desde allí se tramita toda la reparación.

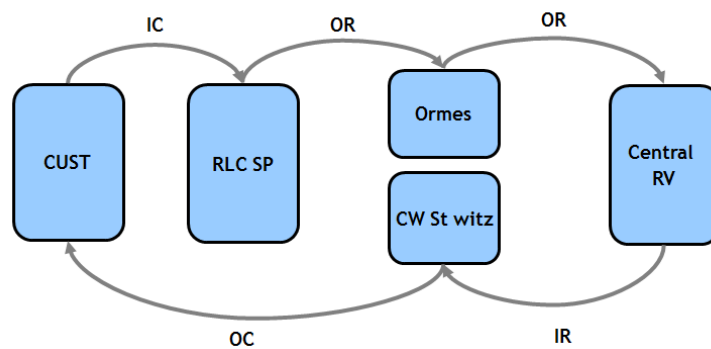
El proceso que sigue la placa a reparar se detalla en la figura 2.13. y en la figura 2.15 donde se puede apreciar todo el camino que recorre la placa en las distintas fases.

Después de haber sido enviadas por el RLC, llegan a Ormes (Francia) donde se tramita la distribución de la placa y donde se tramita el centro reparador. Desde allí se envía al centro reparador, que tras la reparación devolverá la placa a St Witz (Francia), el mayor almacén/centro logístico de Nokia Networks en RESO Europa. Desde esta ciudad, se devuelven las placas al cliente. Pero para nuestro mayor cliente por contrato, las placas son enviadas antes al RLC, donde se le realiza el proceso correspondiente LPOC y después son enviadas a este cliente tan especial.

## **2.3.7 Proceso LPOC**

Se define sus siglas como Local Point of Collection. Proceso logístico que se lleva a cabo en el RLC en la fase de flujo de material entre el IR y OC, dentro del flujo central, por lo que se gestiona unidades que directamente vienen reparadas del Central Warehouse de St. Witz. Es un proceso creado a petición del cliente más importante de Nokia Networks para la entrega de sus tecnologías reparadas.

Se realiza dentro de un área específica del RLC, en colaboración con Central Warehouse de Francia. El mecanismo del LPOC se gestiona a través de un proceso de acumulación de material reparado para ser entregado a este cliente tan especial en envíos de cierta frecuencia en días, estando programado todo para cumplir el SA con este cliente. Además, se incluye un proceso secundario de supervisión del correcto



*Figura 2.15. Diagrama flujo de reparación Central.*

estado de las unidades reparadas, solucionando ciertas incidencias del proceso de reparación que se puedan producir antes del envío a este cliente en particular. El propósito fundamental por el que se creó el LPOC conduce a dos principios básicos:

- Proceso “a medida” del cliente en todos los ámbitos del servicio de reparación que marca el contrato. Se deben ajustar las normas de calidad impuestas en cualquier proceso con lo especificado por el cliente.
- Proceso OC adaptable a las exigencias del cliente. El cliente impone los requisitos de entrega de material reparado en días según sus especificaciones y adaptándolo todo al servicio de transporte que contrata. Sistema de almacén hasta la entrega programada.

## 2.4 Conceptos financieros y de costes

Para poder llegar a entender todo lo que rodea a la parte económica del proyecto fin de carrera, se desarrollan en este punto todos los conceptos financieros desglosados que se van a hablar a partir de ahora en los distintos puntos. Se utilizará como guía introductoria para ver los gastos del servicio de reparación de Nokia Networks EMEA (Iberia) en todos los ámbitos de la reparación.

Se procede a describir de forma general todos los conceptos económicos más habituales utilizados en el RESO EMEA de Nokia Networks:

### 2.4.1 Costes generales

La palabra coste envuelve un término bastante generalista en todos los ámbitos económicos. Se puede tomar una interpretación u otra. Tomando la definición coste financiero dentro de [1], *“Los costes financieros se relacionan con fondos utilizados por la empresa para financiar todos los elementos empleados en el proceso productivo, que se caracterizan, en algunas ocasiones, por su larga permanencia dentro de una empresa, como puede ser una maquinaria o cualquier otro elemento del activo material”*.

Dentro de Nokia Networks, el concepto coste envuelve a toda aquella actividad que genera un desembolso económico para generar todo el sistema de reparación y poder crear a la larga margen de beneficio que haga que el servicio de reparación sea un negocio rentable. Dentro de todo Nokia Networks EMEA los costes son clasificados en distintas categorías:

- Presupuestado: Se definen los costes que se siguen de acuerdo con las estimaciones realizadas con un presupuesto anual que se prepara a final del año anterior. Se refieren a los correspondientes costes mensuales, calculado con este valor dividido entre los doce meses.
- Posting date: Se definen los costes que son tenidos en cuenta en el momento en el que se recibe en el centro de coste Nokia Networks el documento o factura donde la actividad queda reflejada, con independencia de cuando haya sido llevada a cabo.
- Ajustado: Se definen los costes que se tienen en cuenta de acuerdo al mes en el que la actividad a la que corresponda se haya llevado a cabo.
- Previsión: Se definen los costes estimados de una actividad al observar cómo transcurre el año.

Se aprecia la diferencia de términos debido a la situación en la que puedan estar

dichas facturas, ya que, en algunas ocasiones dichos documentos no aparecen reflejados en nuestro sistema. Al realizar cualquier actividad de reparación, se genera la factura correspondiente pero el problema existe hasta que dicha factura aparece reflejada correctamente en nuestro sistema pueden pasar varios meses. Independientemente de cuando se reciba la factura, se puede situarla en el mes correspondiente a su actividad.

### 2.4.2 Control de costes.

Se realiza el control mensual del coste de las actividades que se realizan en el departamento. En términos generales podemos definir estas actividades en varios grupos:

- Transporte: Actividad realizada por la contratación de distintas compañías transportistas a nivel nacional como internacional. Son las encargadas de realizar el servicio transportista en todas las líneas de flujo de reparación (IC, OR, IR, OC).

Cada compañía envía sus facturas mensualmente en determinados días. El cobro de las mismas se efectuará en distintos plazos de meses dependiendo de la compañía y el servicio contratado.

- Almacén: Actividad que engloba a todo el almacenaje de unidades en varios ámbitos dentro del servicio, por lo que su coste vendrá reflejado en varias partes.

Una parte se trata de los m<sup>2</sup> de almacén para almacenaje que dispone la propia empresa transportista contratada. Aparecen separados de las facturas del transporte en sí. Se trata de pequeños almacenes llamados SPC's situados estratégicamente por toda EMEA (en nuestro caso España) por el servicio transportistas para acumular material por distintas razones por contrato o ahorro de coste. Su coste fijo se establece cada nuevo contrato, siendo objeto de renegociación ante bajadas o subidas de material a reparar.

Otra parte se trata de los m<sup>2</sup> de almacén dentro del RLC. Son los denominados Storage Location. Se trata de una parte dentro del RLC donde se acumula material para realizar distintas funciones envío/recepción de material del cliente o RV además de otras derivadas. La parte más útil de este almacenaje en el RLC es para dedicación casi exclusiva del servicio Swap, por lo que, se debe reservar un espacio para realizar dicho servicio para un potencial ahorro de coste. Este espacio también es aprovechado para cubrir el no tan importante servicio Scrap. Este coste viene reflejado en las facturas mensuales del RLC en el apartado de superficie amortización de material acumulado. Este coste es objeto de análisis para una posible medida de reducción de coste estudiando los variables cambios de volumen del servicio de reparación en el flujo local.

- Embalaje: Actividad subcontratada a una empresa que proporciona todo el material para el embalaje de las unidades al RLC. Todos los pedidos son

dependientes de la demanda del RLC. Todos los pedidos de embalaje en las distintas modalidades se reciben mensualmente en el RLC, así como su factura. Su cuantía dependerá del volumen de reparación que se esté desarrollando en el departamento o por el programa de reciclaje de embalaje que se lleva a cabo por los responsables del RLC en todos sus tipos, respetando en todo momento la normativa de calidad impuesta por el cliente y por la propia Nokia Networks.

- Personal: Actividad de control y seguimiento que realizan las personas físicas contratadas por Nokia Networks EMEA en cada uno de los procesos de reparación, siendo descrito en anteriores puntos. El coste de personal vendrá reflejado mensualmente para las personas que sean contratadas directamente por Nokia. El coste del personal subcontratado vendrá reflejado mensualmente a través de las determinadas empresas a las que pertenezcan.
- RV: Actividad de reparación pura llevada a cabo por el centro reparador asociado. El coste de los RV vendrá asociado cada mes a través de varios pasos. Se realiza una conciliación con el RV para chequear que toda la actividad realizada es correcta y en los precios acordados. Tras la aceptación de la conciliación se envía la factura definitiva al centro de facturación de Nokia Networks donde se emitirá su validez, teniendo un plazo de pago variable dependiendo el contrato con el RV.
- Coste Central: Denominado recargo de central, se trata de un tipo de coste del flujo local proporcional al servicio de reparación que cubre los gastos que ocasionan todo el trabajo de la parte de central, para el mantenimiento de su servicio.

### 2.4.3 Reparto y cierre de mes.

Todos los meses del año, al finalizar de cada uno de ellos, se realiza la actividad de cierre de mes. El cierre de mes es un reparto de los costes en ese periodo de tiempo, incluyendo las facturas que puedan caer en ese mes de meses anteriores. El proceso consiste en distribuir todos los costes de reparación y logística de nuestro centro de coste entre los distintos proyectos asociados a los distintos clientes. Dependiendo del tipo de coste se seguirá un criterio u otro a la hora de repartirlos.

Los criterios de reparto siguen las mismas pautas todos los meses, excepto casos que por algún motivo hay que repartirlos de otro modo siguiendo las exigencias marcadas. Los criterios de reparto de costes en el departamento son los siguientes:

- Directos: se define como el tipo de reparto cuyos costes tenemos toda la información necesaria para hacer un reparto directamente a los clientes que afecta. Una factura puede corresponder a varios trabajos realizados a la vez a distintos clientes. Con este criterio, el coste total de la factura podrá ser dividido en partes de modo que cada una de ellas se asignará al cliente que corresponda.
- Proporcionales: se define como el tipo de reparto cuando hay ciertos costes que no se pueden adjudicar a un cliente de forma precisa. Se trata de los costes

## CAPÍTULO 2: MARCO TEORICO

generados por transporte, almacén, personal y logística. El proceso de reparto no es perfecto dada la complejidad del mismo, por lo que, se realizan métodos de aproximación recalculados cada mes siguiendo la denominada Distribución logística donde aparecen reflejados.

Un ejemplo de reparto de costes proporcional se encuentra en los costes de personal, al realizar el proceso de reparto es bastante difícil cuantificar las horas que un determinado empleado del departamento ha dedicado a un determinado cliente y en cuantos proyectos en particular. Se realiza por tanto un método de aproximación.

- Provisionales: se define como el tipo de reparto cuando el centro de costes envía documentos donde aparecen facturas que no se ha recibido su coste, y se califican entonces como provisionales. Esta factura se tratará en el status de provisional hasta que finalmente llegue y se pueda repartir de forma directa o de manera proporcional en su mes correspondiente.

En la siguiente tabla 2.5 se puede observar de forma más clara como se reparten las actividades que generan coste en el departamento, siguiendo los criterios anteriormente descritos.

Se denomina Retrofit al proceso que se lleva a cabo cuando existe un cambio masivo de un producto debido a que se conoce el problema de una determinada tecnología. Todo el proceso de cambio se lleva a cabo de manera inmediata por el proveedor del servicio, en cualquier ámbito. El cambio total se hará de forma gradual ya que no es posible suspender todo el servicio ni hacer paradas temporales de la actividad para ajustar parámetros.

### 2.4.4 Fuentes de información financiera.

Todo el sistema de facturación de Nokia Networks EMEA tiene su centro de organización en el anteriormente nombrado Centro de Costes. Además de él, toda la red de fuentes de información referente al sistema de facturación tiene varias vías de acceso. Se describe:

**A) Centro de costes:** se describe centro de costes dentro del marco económico de acuerdo con al Diccionario de Contabilidad, Auditoría y Control de gestión (2009), el significado de centro de coste:

*“Centro de responsabilidad en el que el directivo responsable se encarga de los costes del centro, planificando y controlando la cantidad y/o coste (precio) de los recursos consumidos. El directivo se responsabiliza de los factores de causantes del coste en el centro. Existen, básicamente, dos grandes tipos de centros de responsabilidades: centros de costes operativos y centros de coste discrecionales. Los primeros son*

	<b>Directo</b>	<b>Proporcional</b>	<b>Provisional</b>
RV	X	-	X
Transporte	Retrofit	RFR	-
Almacén	-	X	-
Embalaje	-	X	-
Personal	-	X	-
Rep. central trimestral	-	X	-
IUCR	X	-	-

*Tabla 2.5. Tabla resumen criterios de reparto de las actividades del departamento.*

*aquellos centros en los que los factores productivos consumidos se relacionan directamente con la producción obtenida. Los segundos son los centros en los que no existe esta relación, como, por ejemplo, es el caso de los centros I+D; esta falta de relación entre los consumos y el output de estos centros, limita severamente la medición de la eficiencia de los mismos.*

*También suele emplearse este término para referirse a una sección de costes, herramienta contable que sirve para que la contabilidad de costes pueda localizar y acumular los costes de los factores productivos consumidos, y que posibilita que los directivos analicen, gestionen y controlen los costes.”*

Aplicado al departamento de Nokia Networks EMEA, se pueden obtener toda la información correspondiente a las facturas de proveedores (terceras empresas), así como para los recargos trimestrales de la sede internacional.

La información correspondiente al centro de coste se obtiene de un archivo Excel en el que se reflejan todos los movimientos del año hasta dicho día y hora de consulta. Se denomina KSB1. KSB1 es una herramienta de coste fundamental porque aparecen reflejados todos los movimientos financieros recogidos en proyectos diferentes. Cada proyecto dentro de la KSB1 se denomina con una numeración categorizada como WBS. Cada movimiento está clasificado y determinado por: el centro de coste, el número de documento que se ha generado en dicho movimiento, la denominación de la cuenta de contrapartida, el texto del pedido, el número de pedido al que corresponde, el año, el valor, la fecha de generación del documento y la fecha de registro en el sistema de Nokia Networks. La KSB1 es generada cada mes, procediendo a su actualización con la información de meses anteriores. Solo es necesario completar la KSB1 con los nuevos movimientos del mes de consulta.

**B) Información de personal:** Se refleja toda la información del personal de Nokia Networks. Se muestra todas las horas de trabajo que cada empleado propio de Nokia Networks ha empleado al mes. Solo aparece reflejado la información de los empleados propios de Nokia Networks. Todo el personal subcontratado y ajeno a la propia empresa aparecerá en una KSB1, ya que se refleja los movimientos de facturación de terceras empresas.

**C) Costes de central:** Son todos los costes de las unidades reparadas en el flujo central que es recibido cada cierre de mes. Se trata del archivo IUCR, que se describirá de forma más exacta en el punto posterior. De este archivo se obtiene la información correspondiente a nuestro departamento.

### **2.4.5 Accruals.**

La extensión de su definición se extiende como provisión de gastos, son facturas que no han llegado al centro de coste pero que se sabe que lo terminarán haciendo. Por ello, estas facturas se reparten de la misma manera que si hubiesen llegado.

Siguiendo con la definición económica presentada anteriormente, accruals dentro del servicio de reparación de Nokia Networks EMEA se trata de una herramienta financiera para gestionar toda la provisión de gastos de las reparaciones. Son las facturas que no han llegado al centro de coste pero se tiene la certeza de que acabarán llegando. El tratamiento de repartición de estas facturas se hace igual que si hubieran llegado. Esto sirve para tener en cuenta estos costes que aún no han llegado, pero se ha realizado actividad, para tener constancia en los controles de cierre de mes.

Los movimientos de los Accruals son realizados en el cierre del mes. Después del cierre de mes, estos movimientos son deshechos por los empleados del departamento financiero ya que dicha factura no está todavía en el centro de coste. En los proyectos de reparación en las determinadas KSB1 donde el importe de los Accruals recaiga, aparecerán dos movimientos con el mismo importe pero con la diferencia de que uno será positivo y otro será negativo. Finalmente cuando la factura llega, se dejará el tratamiento de Accrual, de modo que el coste se repartirá de manera definitiva de acuerdo a la distribución correspondiente. Como es lógico, uno se pregunta cómo cabe la posibilidad de que sin haber llegado la factura, se pueda ser capaz de conocer toda la información (importe, proveedor y fecha a la que corresponde). La respuesta es que aunque la factura no aparezca en el centro de coste, la compañía proveedora de dicho servicio ha realizado la actividad y ha generado la factura.

### **2.4.6 Calendario de actuación y seguimiento de costes.**

Todos los meses se realizan estos procesos de actuación sobre los costes en relación a las actividades que se realizan en el departamento. Estas actividades son necesarias realizarlas en una fecha concreta para llevar un control de los costes que se generan en cada mes y poder entender las variaciones que surgen.



Todos los pasos del proceso se detallan a continuación:

**Paso 1: Mitad de mes.** A mediados del día 15 de cada mes se realiza un control de las facturas recibidas en dicho mes de los RV y preparación para la distribución logística y local de dicho mes.

**Paso 2: Cierre de mes.** Proceso descrito anteriormente. Se realiza los últimos tres días del mes. Se incluye todo el procesamiento de los Accruals.

**Paso 3: Post-cierre.** Tras realizar el cierre del mes, el centro de coste debe quedar con saldo neto 0. Si no se cumple este objetivo, se informa vía correo electrónico tras el cierre del mes. Las posibles causas de esto se pueden explicar debido a que algún coste haya entrado en el centro a la par que se realiza el cierre, de manera que quede algún coste correspondiente a una nueva factura en el sistema sin repartir. Por ello, es necesario distribuir estos nuevos costes en el llamado traspasos de post-cierre. Esto se realizará hasta que dicho saldo sea efectivamente cero.

**Paso 4: Deshacer Accruals.** Proceso descrito en el punto anterior.

**Paso 5: Informes y análisis mensuales.**

### 2.4.7 Documentación financiera

Tras realizar las actividades descritas en el apartado de calendario y seguimiento de costes, se deben de preparar todas las actualizaciones de los informes y los análisis de costes mes a mes. La actualización de esta documentación es fundamental para realizar los seguimientos mensuales y preparar las reuniones de costes.

Para poder completar toda la actualización de costes y para que resulte fácil de entender por cualquier miembro del equipo, este análisis financiero mensual que se prepara, se diseña una tabla de información económica con varios puntos importantes a seguir. Entorno/campo utilizado en el análisis, nombre de informe y/o tabla, breve descripción del archivo, fuentes de información para su construcción/actualización y ubicación en el SharePoint del departamento. En la tabla 2.6 se ilustra la tabla utilizada para las reuniones de costes para mostrar de forma breve y concisa todo el movimiento y actualización del mes en temas económicos.

La parte clave para poder empezar a categorizar la documentación de costes mensual es el entorno. Se divide en varias partes bien diferenciadas: Reunión logística, cliente y costes. Dentro de ellos existirán ramificaciones de tipologías de documentos que tendrán más o menos relevancia en los análisis de costes. En sucesivos capítulos se profundizará con mayor detalle.

## CAPÍTULO 2: MARCO TEORICO

Entorno	Informe/Tabla	Descripción	Fuente	Ubicación
Reunión logística	Costes y actividades	Resultados por trimestres (Resultados mensuales)	Análisis costes Handling Mes RV_Follow_UP Carriers_Follow_UP Factura FLC	
	Litigaciones	Resultados de cantidades y tiempo de solución por trimestre	Costes y actividades	
	Volumen centros reparadores	Datos de volumen por RV	RV_Follow_UP	
	Volumen transportes	Datos de volumen por transportista	Carriers_Follow_UP	
	Volumen FLC	Datos de volumen en FLC (IC,OP,UR,OC,QT)	Factura FLC	
Cliente	Costes Actividad Mes	Costes por ACTIVIDAD (rep local, rep central, recargo central/handling)		
	Costes Actividad Mes	Costes por ACTIVIDAD (rep local, rep central, recargo central/handling)		
	Análisis rentabilidad Mes	Rentabilidad del proyecto por VBS para (venta, coste, margen de la oferta, de la VBS y de RES)		
	Análisis rentabilidad Mes	Rentabilidad del proyecto por VBS (venta, coste, margen de la oferta, de la VBS y de RES)		
	Rentabilidad por producto (Rentabilidad por producto)	Rentabilidad del proyecto por placas (para ver los márgenes)		
Costes	Análisis Costes Handling	Proporciona datos Ajustados, PD y Presupuesto	KSB1, Categorías logísticas	
	Costes acumulados	Proporciona gráficos Ajustado, PD y Presupuesto	KSB1, Categorías logísticas	
	Costes de centros reparadores	Gráfico de costes de reparación por centro de reparación (Costes por placa por centro reparador, comparación de un año a otro)	Acumulado hasta Mes KSB1	
	Costes totales	Gráfico de costes totales (Costes por placa, comparación de un año a otro)	KSB1	

Tabla 2.6. Tabla esquema documentación costes.

### 2.4.8 Conceptos económicos de los flujos de reparación.

Para poder diferenciar de forma más clara todo lo que conlleva los dos flujos de reparación en Nokia Networks EMEA dentro del ámbito económico, se procede a describir toda la parte financiera de ambos, presentando las diferencias que hay entre sí:

#### A) Coste general flujo local:

Se trata del coste global asociado a todo el flujo local del servicio de reparaciones anteriormente descrito.

El coste asociado a este flujo se divide en dos partes bien diferenciadas. La primera parte se trata de los VC (Variant Cost) o también denominados Costes Variables. Se trata de los costes locales que no son fijos en todos los meses que se presta el servicio de reparación, variando su cantidad por la bajada o crecida del volumen de reparación. La subdivisión que se realiza dentro del VC, se encuentran los costes asociados al centro reparador (coste puro por realizar la reparación de la unidad), los costes del transporte de las unidades en todas las líneas de reparación, los costes del RLC (SP) (todas las actividades logísticas y de almacén que se realizan en el RLC Español subcontratado a una empresa logística) y por último el coste de recargo de central, se trata de un coste proporcional al servicio de reparación que cubre los gastos que ocasionan todo el trabajo de la parte de central, para el mantenimiento de su servicio.

La segunda parte se trata de los costes fijos del flujo local, costes que no varían a lo largo del año y son revisados de año en año según los objetivos logrados. Esta parte engloba únicamente a los costes generados por el personal de Nokia Networks, todo el salario de personal contratado para que se lleve a cabo el servicio de reparaciones.

$$\text{COSTE GENERAL FLUJO LOCAL}$$

$$\underbrace{\text{RV} + \text{TRANSPORTE} + \text{RLC (SP)} + \text{RECARGO DE CENTRAL} + \text{PERSONAL (NOKIA)}}_{\text{VC}}$$

Figura 2.16. Coste general flujo local.

$$\text{COSTE GENERAL FLUJO CENTRAL}$$

$$\underbrace{\text{RV} + \text{TRANSPORTE} + \text{RSLC (FR)} + \text{PERSONAL (CENTRAL)}}_{\text{IUCR}}$$

Figura 2.17. Coste general flujo central.

### B) Coste general flujo central:

Se trata del coste global asociado a todo el flujo de reparación central anteriormente descrito.

El coste asociado a este flujo se divide en varias partes bien diferenciadas, pero todas ellas aparecen reflejadas en el IUCR. IUCR es el documento en el que aparecen los costes de todo aquel material y servicios con los que el centro internacional de Nokia Networks provee a las sedes de cada región. Los costes que aparecen reflejados en el IUCR son por todos los servicios de reparación realizados en el flujo central únicamente.

Los costes del flujo central se dividen en varias partes. El coste del RV donde se realiza la reparación, el coste asociado al transporte de la reparación de unidades, el coste del RSLC (Fr) en todo lo que se refiere al coste de los procesos en las dos sedes de Ormes y St. Witz y el coste de personal de toda la gente de central.

## 2.5 Teoría para la medición del servicio.

Los KPIs, definidos como Key Performance Indicators, son indicadores que miden el nivel de desempeño de un proceso. Estos indicadores pueden ser comparados con valores de referencias u objetivos, de manera que faciliten la toma de decisiones basadas en datos y se mejore la gestión y los resultados del proceso y de la empresa. La agrupación de indicadores bajo diferentes niveles y áreas de análisis se denomina cuadro de mando. Son herramientas de: Evaluación, diagnosis, comunicación, información, motivación y mejora continua.

El seguimiento de indicadores facilitan el análisis de grado de cumplimiento de los objetivos estratégicos, tácticos y operativos de la empresa y, por tanto, del resultado que los planes de acción afrontados por la misma. Algunos de los objetivos de los KPIs y que se muestran en [7] son:

- Comunicar sobre la gestión.
- Identificar puntos de mejora.
- Establecer posibles planes de acción y objetivos.
- Hacer seguimiento de los resultados de las acciones correctivas puestas en marcha.
- Obtener visión de recursos disponibles y tasas de utilización.
- Benchmarking.

A continuación se definen algunos de los indicadores clave que podrían formar parte de un cuadro de mando de logística, que contiene KPIs de los diferentes procesos de la cadena de suministro. Se consideraran algunas actividades como aprovisionamiento, recepción, almacén, stock, manipulaciones y transportes.

Aprovisionamiento: Con el objetivo de analizar este proceso desde las perspectivas de las previsiones y las planificaciones realizadas, el valor de las compras por proveedor o la calidad de su servicio en relación a plazos, desviaciones, defectos, reclamaciones, etc. Se define en la tabla 2.7.

Recepción: Con el objetivo de analizar este proceso de recepción de materiales en Planta desde las perspectivas del flujo, los tiempos por proceso y la calidad de este servicio en relación al número de inspecciones, cumplimiento de niveles de procesado, defectos, reclamaciones, etc. Se define en la tabla 2.8.

Almacén: Con el objetivo de analizar este proceso de almacenamiento de materiales desde las perspectivas de RRHH (costes de personal operativo, niveles de absentismo, subcontratación, etc.), costes de equipamiento por subproceso, evolución de costes fijos alquileres, productividad (pallets por persona y día, etc.), los tiempos por proceso y la calidad de este servicio en relación al número de mermas, defectos, discrepancias, etc. Las características se muestran en la tabla 2.9.

Grupo KPI	Descripción KPI
Previsión de venta	Fiabilidad de la previsión de venta.
Plan de aprovisionamiento	Fiabilidad del plan de aprovisionamiento.
Función aprovisionamiento	Productividad de la función aprovisionamiento.
	Numero de referencias articulo activas.
Proveedor	Valor anual de la compra.
	Ranking ABC (% valor de compra del proveedor / valor total de compra).
	Ranking ABC (% número de pedidos del proveedor / número total de pedidos).
Calidad y servicio	Diferencias de entrega.
	Litigio.
	Tasa de entrega a tiempo.
	Plazo de entrega medio.
	Desviación del plazo de entrega.
	% de reclamación cliente.
	% de devolución cliente.
	Disponibilidad.

*Tabla 2.7 Ejemplos KPI's del proceso de aprovisionamiento.*

Grupo KPI	Descripción KPI
Flujos	Número de Albaranes recepcionados
Tiempos	Tiempos de recepción por línea de pedido
Calidad y servicio	Número de inspecciones de calidad realizados
	% Cumplimiento de procesado de albaranes on-line
	Incidencias/Discrepancias
	Nº unidades dañadas por causa del suministrador

*Tabla 2.8 Ejemplos KPI's del proceso de recepción.*

## CAPÍTULO 2: MARCO TEORICO

Grupo KPI	Descripción KPI
Absentismo	Identifica el N° de horas trabajadas por el personal operativo en los almacenes reguladores (sin vacaciones, absentismo, formación...)
Coste por proceso	Recepción : RRHH (ETT & empleados) + Equipamiento
	Preparación de pedidos : RRHH (ETT & empleados) + Equipamiento
	Cross docking : RRHH (ETT & empleados) + Equipamiento
	Expedición : RRHH (ETT & empleados) + Equipamiento
	Control de stock : RRHH (ETT & empleados) + Equipamiento
Coste	Evolución del Coste en valor vs. objetivos, presupuesto (a coste)
	Evolución del Coste en % flujo vs. objetivos, presupuesto
	Alquiler o amortización anual del almacén regulador
	Estanterías, sprinklers, preparación automatizada, ... amortizaciones
	Total coste de alquiler + Equipamiento
	Tasa de utilización de la capacidad del almacén %
RRHH	% ETT / total RRHH
Actividad	Estacionalidad (mensual, semanal, diaria) y tendencia
	Flujo de recepción / capacidad
	Flujo de preparación / capacidad
	Flujo de expedición / capacidad
Calidad y servicio	Mermas
	Discrepancias
	Diferencias (proveedores y clientes)
	Diferencias (proveedores y clientes)
	Tasa de servicio
Productividad	Número de líneas, de pallets heterogéneos / homogéneos recibidos por persona por hora
	Número de líneas, pallets reposicionados por persona por hora
	Número de líneas preparadas por persona por hora
	Número de líneas, pallets expedidos por persona por hora

*Tabla 2.9 Ejemplos KPI's del proceso de almacen.*

Stock-Existencias: Con el objetivo de analizar las existencias y su impacto económico por excesos/roturas de stock, depreciaciones, obsolescencias, etc. estudiando en detalle factores clave como los motivos de las roturas (previsión, conteo, robo, etiquetaje, destrucción en instalaciones, etc.

Manipulaciones: Con el objetivo de analizar este proceso de manipulación de materiales, desde las perspectivas de la productividad (número de materiales transportados y tiempos) y la calidad de este servicio en relación a número de accidentes y daños de materiales y equipamientos.

Transportes: Con el objetivo de analizar este proceso de transporte de materiales desde las perspectivas del número de descargas, los km en carga y sin carga, costes de transporte (por km, por albarán, etc.), la relación entre valor/coste de los productos transportados y la calidad de este servicio en relación a entregas a tiempo o los daños de los materiales transportados. Se muestra detallado en la tabla 2.10.

Todos estos indicadores pueden servir como referencia para establecer y comprobar el cumplimiento de los llamados acuerdos de niveles de servicio o SLA's, cuyas siglas pertenecen a Service Level Agreements. En estos acuerdos se define el nivel acordado para la calidad de dicho servicio. Suelen ser objetivos consensuados y establecidos a nivel contractual.

## CAPÍTULO 2: MARCO TEORICO

KPI	Descripción KPI
Transporte	Tasa de utilización de la capacidad
	Tasa de utilización de la capacidad
	Tasa de Km. sin carga
	Coste de transporte / valor transportado (a precio de compra)
	Número de Km., de horas en uso, de entregas por día ...
	Evolución del coste vs. objetivos, presupuesto
	Tiempo de espera por viaje, por camión...
Transporte de compra	Coste medio por pallet (homogéneo, heterogéneo, contenedor...) en recepción
	Coste medio por ton, m3, m2...en recepción Número medio de cargas por viaje
Transporte de distribución	Coste medio por línea de pedido transportada
	Coste medio por albarán, m3, m2 transportado...
	Número medio de descargas por viaje% viajes
	Valor transportado por zona
Transporte inter- entidades	Coste medio por línea de pedido transportada
	% Coste / valor producto transportado
	Valor producto transportado (a precio de compra)/Flujo total (a precio de compra)
Calidad y Servicio	Roturas de transporte
	Litigio
	Discrepancias
	Entregas a tiempo

**Tabla 2.10 Ejemplos KPI's del proceso de transportes.**



## 2.6 Six Sigma.

A través de este capítulo se introducirán algunos conceptos teóricos relacionados con los enfoques Lean y Six Sigma, sin ánimo de presentar definiciones exhaustivas, todo ellos basados en la extensa obra bibliográfica mostrada en [8] y [9]. La actuación en este proyecto fin de carrera no ha sido llevar a cabo la metodología de forma completa asociada a estos enfoques, pero sí de forma genérica como se consulta en [8], se han seguido ciertas directrices y enfoques para conseguir las mejoras del proceso productivo en el servicio de reparaciones de Nokia Networks EMEA. Al tratarse de un proyecto corporativo, existe cierta falta de información y ciertas restricciones a determinados tipos de datos, que hacen posible la adaptación a los nuevos procesos de mejora

La fase de medición y la toma de decisiones basadas en datos de calidad y cumplimiento, son factores críticos para la aplicación de esta metodología, por lo que cualquier limitación en este sentido tendría impacto negativo sobre la identificación de inputs, outputs, relaciones, puntos de mejora, acciones correctoras, etc. Sin embargo, en el desarrollo del presente estudio sí se utilizarán determinadas técnicas asociadas a estas filosofías, como el mapeo de procesos y el diagrama de Ishikawa (Causa-Efecto).

Según [8] se trata de *“una filosofía de gestión que tiene como objetivo acelerar la velocidad de los procesos, eliminando cualquier ‘desperdicio’ o tiempo que no aporta valor al producto o servicio final”*. El enfoque Lean de mejora de procesos se basa principalmente en:

- La reducción de Lead Times, que se define como el tiempo medio que un producto o servicio tarda en ser completado en un proceso.
- El aumento de Process Cycle Efficiency, definido como la relación entre el tiempo real del valor añadido en un proceso respecto al tiempo total Lead Time del mismo.

Lean se centra en el análisis detallado de los actividades de valor añadido y sus tiempo, aislando claramente aquellas tareas que no añaden valor y tratando de eliminarlas desde sus causas. Es relevante destacar que siempre existirán tareas de soporte, que aparentemente no aporten un valor directo al producto o servicio final, pero que son necesarias. En estos casos, es necesario tratar de optimizar los tiempos de ejecución de las mismas.

El origen de los desperdicios puede ser muy variable. Algunos de los grandes protagonistas podrían ser los traslados de material, el inventario, exceso de movimientos, tiempos de espera, sobreproducciones, sobreprocesados (más calidad de la esperada por el cliente), retrabajos asociados a defectos, cambios en la política de producción, cambios en las condiciones con el cliente, etc. Como regla general, se suele considerar que un proceso es Lean si el tiempo de valor añadido respecto a Lead Time es superior al 20%. Sin embargo, este porcentaje varía en función del tipo de

## CAPÍTULO 2: MARCO TEORICO

proceso y es muy común que los resultados tras analizar una empresa sean muy inferiores. Six Sigma es una filosofía de mejora continua que permite a todo tipo de compañías, en cualquier sector productivo, la mejora de sus resultados económicos a través de:

- La reducción de la variación en sus procesos.
- La minimización de los defectos y los desperdicios.
- El incremento de la satisfacción del cliente.

La variabilidad es un factor clave asociado a la percepción de calidad. El cliente suele preferir unos plazos fijos de entrega, incluso a pesar de que sean más largos. La variabilidad impacta directamente en las capacidades de control y planificación.

Una de las tareas iniciales ante cualquier proyecto de implantación de metodología Six Sigma es definir cuáles son esos límites de lo aceptable para el cliente. Alcanzar una calidad Six Sigma significa tener un proceso sin errores o defectos el 99,9997%, o dicho de otra forma, tener 3,4 defectos por millón de observaciones. No siempre puede ser un objetivo real, depende del proceso.

La metodología que integra los conceptos y herramientas Lean Six Sigma se denomina DMAIC. Este nombre se forma con las iniciales de cada una de las fases que componen la metodología, según la consulta bibliográfica de [10], todo ello se muestra en la tabla 2.11.

Una vez finalizada la fase introductoria y teórica de este estudio, el siguiente capítulo comienza el desarrollo del estudio bajo el alcance del presente proyecto fin de carrera, describiendo los procesos, identificando puntos de mejora y describiendo posibles soluciones a esos problemas, junto con el desarrollo de futuras vías de desarrollo al problema.

Los principios del Six Sigma se desarrollan a continuación:

1. Liderazgo comprometido de arriba hacia abajo: Esta metodología implica un cambio en la forma de realizar las operaciones y de tomar decisiones. La estrategia se apoya y compromete desde los niveles más altos de la dirección y la organización.
2. Seis Sigma se apoya en una estructura directiva que incluye personal a tiempo completo: La forma de manifestar el compromiso por Seis Sigma es creando una estructura directiva que integre líderes de negocio, de proyectos, expertos y facilitadores. Cada uno de los líderes tiene roles y responsabilidades específicas para formar proyectos de mejora.

## CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

CONCEPTO	DEFINICIÓN	TAREAS	TECNICAS
DEFINIR	Concretar el objetivo del problema o defecto y validarlo, a la vez que se definen los participantes del programa. Se define la oportunidad desde el punto de vista del negocio y del cliente. Esta primera fase es crítica para el éxito posterior del proyecto, porque un problema y objetivo mal planteado impactará en el resultado final.	Describir el problema y objetivos. Validar la perspectiva de cliente y de negocio. Validar beneficios financieros. Validar mapa de flujo de valor de alto nivel y alcance. Crear plan de comunicaciones. Seleccionar y lanzar equipo. Desarrollar cronograma del proyecto.	Plan de Proyecto. SIPOC, o identificación de, suppliers, inputs, procesos, outputs y clientes.
MEDIR	Averiguar las causas reales del problema o defecto. A través de esta fase se entiende el proceso y su performance	Realizar mapa de flujo de valor para mayor entendimiento y enfoque. Identificar métricas de ingreso, proceso y salida claves. Desarrollar definiciones operativas. Desarrollar plan recolección datos. Validar sistema medición. Recolectar datos de base. Determinar capacidad proceso. Completar portal medición.	Análisis detallado de situación actual (AS-IS). Value Stream Mapping. Diagrama de procesos con datos de tiempos de ejecución y esperas.
ANALIZAR	Pretende averiguar las causas reales del problema o defecto. A través de esta fase se buscan los factores clave que tienen el mayor impacto en la performance del proceso.	Identificar causas potenciales. Reducir lista de causas potenciales. Confirmar causa a relación producto. Estimar impacto de causas en producto clave. Priorizar causas.	Diagrama de Ishikawa (Análisis FMEA (Failure Mode and Effects Analysis):
MEJORAR	Permite determinar las mejoras procurando minimizar la inversión a realizar. A través de esta fase se trata de desarrollar soluciones de mejora para los inputs críticos.	Desarrollar soluciones potenciales. Evaluar, Seleccionar y optimizar mejores soluciones. Desarrollar mapa flujo de valor futuro. Desarrollar e implementar solución piloto. Confirmar logro objetivos de proyecto. Desarrollar plan de implementación a escala.	Herramientas de selección y priorización de soluciones.  Mapeo de la situación objetivo (TO-BE). Matriz Causa y Solución.
CONTROLAR	Se basa en tomar medidas con el fin de garantizar la continuidad de la mejora y valorarla en términos económicos y de satisfacción del cliente. A través de esta fase se trata de implementar la solución y el plan de control	Implementar prueba de errores. Desarrollar Plan de Capacitación y Controles de Proceso. Implementar solución y mediciones de proceso en marcha. Identificar oportunidades de replicación del proyecto.	Gráficos de control. Instrucciones de trabajo y procedimientos específicos. Planes de transición.

**Tabla 2.11 Metodología y herramientas del método Lean Six Sigma.**

## CAPÍTULO 2: MARCO TEORICO

3. Dirigida con datos: Los datos y el pensamiento estadístico orientan los esfuerzos de esta metodología- Los datos son necesarios para identificar las variables de calidad y los procesos y áreas que tienen que ser mejorados.
4. Se apoya en una metodología robusta: Se requiere de una metodología para resolver los problemas del cliente, a través del análisis y tratamiento de los datos obtenidos.
5. Los proyectos generan ahorros o aumento en ventas.
6. El trabajo se reconoce.
7. La metodología Seis Sigma plantea proyectos largos: Seis Sigma es una iniciativa con horizonte de varios años, con lo cual integra y refuerza otros tipos de iniciativa.
8. Seis Sigma se comunica: Los programas de seis sigma se basan en una política intensa de comunicación entre todos los miembros y departamentos de una organización, y fuera de la organización. Con esto se adopta esta filosofía en toda la organización.

# Capítulo 3

## Descripción detallada del servicio de reparación

En este capítulo se presenta de forma detallada como funcionan todos los procesos que se realizan en el sistema de reparación de unidades de telecomunicación de Nokia Networks EMEA asociados a este proyecto fin de carrera. Se realiza con el fin de desarrollar en los sucesivos puntos el proceso de mejora y para el mejor entendimiento del lector.



## 3.1 Ámbito del servicio de reparación y logística

Citando el punto 2 en relación con el apartado del servicio de reparación y logística, se enuncia este apartado donde se desarrollaran todas las actividades del departamento en materia de reparación y logística junto con sus herramientas útiles para el poder explicar el proceso e mejora. Se divide en partes bien diferenciadas separando cada ámbito para la mejor comprensión del lector:

- Herramientas logísticas y de reparación.
- Entorno logístico y conceptos de almacén
- Flujos de material.
- LPOC.
- Packing & labelling.

Según se ha avanzado en el punto introductorio de ámbito del servicio de reparación y logística, en este apartado se pretende explicar de forma más específica todas las herramientas que están a disposición de los diferentes responsables del área logística y de seguimiento del proceso de reparación. El apartado se subdivide en varias partes que están relacionadas unas con otras. Toda esta información sobre procesos y herramientas que se presenta a continuación es de gran utilidad para poder entender el proceso de mejora en este proyecto fin de carrera.

### 3.1.1 Herramientas logísticas y de reparación.

Las plataformas de gestión de datos para mantener el sistema de reparación, conducen a herramientas de administración para control, optimización y seguimiento de procesos. Muchos de estos entornos son utilizados en Nokia Networks EMEA y son base de análisis para este proyecto fin de carrera.

Se trata de los entornos online de Nokia Networks EMEA tales como:

- SharePoint.
- Las herramientas de transacción online en VeS (SAP) para distintos procesos de reparación.
- Plataforma online de ticketing, CARES.
- eSpares y MTRAP para administrar todos los datos y resultados de la reparación.

### CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

- Programas de seguimiento en relación con el departamento RESO EMEA (MasterData, Warranty Check, Base de Datos de Incidencias, programas de stock, sistema de facturación, gestión de incidencias con el cliente y reducción de coste).

Dentro del sistema de reparación de unidades de telecomunicación que se lleva a cabo en Nokia Networks EMEA, existe una clasificación a través de siglas, diferenciando los resultados de la reparación tras pasar por RV, resultan ser:

- R: OK reparación.
- N: NTF.
- J: NOK, se le realiza el proceso Scrap. Se subdivide en dos resultados: B (no económico reparar) y U (Scrap por cualquier motivo).
- M: MOD (unidad que funciona satisfactoriamente pero se le “toquetea” algún componente como medida de prevención).
- WRC: Invscreening.

El trabajo fundamental de los RV a la hora de realizar una reparación se limita únicamente una tipología de reparación descrita en el punto 2 (Procesos de reparación). Dentro del mundo de la reparación de unidades de telecomunicación de Nokia Networks EMEA, existen más procesos de reparación especiales o gestión de unidades con algún tipo de tratamiento especial. Se destacan varios subprocesos:

Gestión del material no reparable: Se trata de unidades que llegan al RLC y se les cataloga como Fungible. Esta denominación se gestiona con materiales que no es posible reparar, ya sea, por antigüedad de la tecnología o por equivocación de unidad. El RLC detectará un problema en el proceso de Warranty Check (que se explica a continuación), donde el material será reportado como fungible o a la hora de generar el RMA en OLCS/CARES donde el sistema reportará problemas. En este sentido el RLC generará una litigación en la herramienta de incidencias (CARES Y Base de datos de incidencias) con la intención de reportar el problema. El CS Team analizará la litigación y en caso de material fungible o no reparable, se solicitará retornar el material bajo una orden de material no reparable.

En este sentido la litigación será cerrada indicando las acciones a efectuar, el Sold-To, el Ship-To, la PO (Con el Texto: Return “Albarán” / “Posición”), la OR, la referencia de cliente y el Numero de Tracking de Cliente y WBS. Se usan transacciones en VeS para gestionarlo todo, por parte de los CS’s involucrados por su cliente. Tras crear la SO en VeS, el RLC efectuará la recepción en el sistema, generará una OD al cliente y ejecutará todos los pasos con la intención de retornar el material al cliente.

SW Upgrade: Tipo de reparación donde se actualiza el software de la unidad tras quedar obsoleta la versión instalada. Se hace sin necesidad de estar averiada. La unidad tras ser reparada, siendo gestionado su flujo IR en el RLC, puede ser reenviada a realizar una carga de SW por tener una versión anticuada que pueda afectar al comportamiento de la unidad. Un filtro para gestionar la posible carga de SW, se



### CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

documenta en el WC, a través de una pestaña SW Management, donde se refleja la necesidad de actualizaciones de SW en las tecnologías.

Nokia Networks ha confirmado una versión de SW para algunas unidades que requieren de SW para que trabajen correctamente. En algunos casos el cliente dispone de una versión de SW específica diferente de otros clientes. Con el objeto de manejar dicha situación y tener en cuenta los requerimientos de reparación, se ha confirmado un procedimiento externo:

- La versión de SW ha de ser identificada en el proceso de creación del RMA. En este sentido se implementa un proceso externo para identificar cada PN que requiere versión de SW así como la versión de SW desplegada para dicho cliente.
- El RLC ha de identificar la unidad como se espera con el objeto de identificar al RV la información según se describe en el documento:

La versión de SW ha de ser indicara en el FRD.

La versión de SW ha de ser indicara en la unidad.

La versión de SW ha de ser indicara en el embalaje.

- Con el objeto de asegurar que gestionamos las últimas versiones de SW para cada cliente, se maneja con el equipo de soporte al cliente los requerimientos específicos de SW incluidos en el archivo “SW NOKIA CUSTOMERS SPAIN yyyyymmdd.xls” que se encuentra en el SharePoint. Dicho archivo será actualizado con todas las necesidades y revisado mensualmente o antes en caso de ser necesario. Toda la información incluida en dicho fichero estará replicada en el fichero especial WC.
- Cada semana, el RLC recibirá el archivo con la última información recibida. El proceso cubrirá la última versión de SW desplegada para el cliente. RESO EMEA (Iberia) tiene identificados todas las necesidades de SW por cliente en el archivo “SW NOKIA CUSTOMERS SPAIN yyyyymmdd.xls”. Esta información está replicada en el archivo de verificación de garantías, Warranty Check (que se describe en el siguiente apartado) con la intención de implementar las necesidades de SW sobre el proceso de garantías y proceso de fungibles para gestionar todos ambos en el mismo archivo.

Inv-Screening: Tipo de reparación física que completa el porcentaje de reparación. Son unidades que no se reparan en RV, sino que son enviadas a las instalaciones de maquetas para hacer pruebas de componentes y específicas. Estas instalaciones de maquetas son centros reparadores propios de Nokia Networks dentro del mismo departamento. Estos se encargan de administrar todo el servicio de maquetas y patentes de todas las tecnologías implantadas en el mercado. Tiene un gran servicio de documentación de todas las tecnologías de Nokia Networks, además de que realizan la monitorización de todas las actualizaciones que se puedan introducir a las tecnologías. Se tramitan bajo solicitud especial de MSM, Calidad o cualquier otro departamento que requiera manejar bajo el proceso de Repair & Return. La gestión de estas unidades se realiza fuera de sistema, siendo apartado por el RLC y contabilizado de forma manual en VeS.

### 3.1.2 Warranty Check.

Cuyas siglas se corresponden con WC. Se describe la herramienta informática soportada por una macro en Excel que funciona como gestión online de incidencias de reparación y procesos especiales que deben ser llevados con un tratamiento distinto dentro del proceso. Es una herramienta que usan físicamente los responsables del RLC para el chequeo de unidades en situación especial durante la recepción de las unidades en el muelle del RLC, correspondiente en la línea de proceso IC, antes de enviar las unidades al RV correspondiente.

Se considera muy importante dentro del departamento Nokia Networks EMEA (Iberia), ya que se usa como filtro de posibles unidades en proceso especial o de retención por medidas no habituales a petición del CS correspondiente. Debe existir una sincronización perfecta entre los responsables del RLC y todo el personal del departamento Nokia Networks EMEA (Iberia) para que este filtro complete toda su función. En relación con lo anterior, este programa es varias veces actualizado por semana por el personal becario subcontratado por Nokia Networks EMEA, obteniendo toda la información necesaria a través de transacciones de VeS y subido a la plataforma compartida online Sharepoint RESO EMEA, para que sea utilizada por cualquier miembro del grupo.

En términos generales, WC funciona a través de varias pestañas generales donde se gestiona todo y otras pestañas secundarias que se actualizan con la información reciente de VeS. Se pretende describir el funcionamiento de la misma:

Pestañas principales: Existen dos pestañas principales donde se gestiona y se muestran los resultados del chequeo de unidades.

- Main: La pestaña Main se muestra un acumulado histórico con todas las órdenes de actualización y acciones especiales se han llevado a cabo desde que se implanto este programa. Es de gran utilidad, ya que en caso de errores en el sistema o que se desvirtúen la formulas o simplemente que el RLC solicite una revisión de formato por causas ajenas al servicio se puede chequear el día del error y empezar a investigar. En la figura 3.1 se ilustra un ejemplo de ello:

Validation History					Last Update
		19/05/2015	19/05/2015	Validated	
Modification History					Last Update
Index of revision	Date	Description of modification			
Ed5_0	28/03/2016	Updated Updated S/N Log			

*Figura 3.1. Ejemplo pestaña Main en WC.*

### CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

- Info: La pestaña Info de WC es la más importante de todo el programa, es la pestaña principal donde aparecen todos los resultados del chequeo de unidades por parte del RLC, con el sistema de pistoleo de barras. Se trata de la parte más útil del programa WC, todas las demás pestañas se actualizan para dar servicio a esta. Cuando el CS correspondiente, solicita que uno de sus productos se paralice su reparación, o bien, se declare como fungible, gestión de garantías u otra notificación que debiera saber el RV antes de iniciar el proceso de reparación del mismo, éste deberá reflejarse en esta pestaña para encargarse de las acciones necesarias por el RLC, tras ser gestionado por el personal logístico con las herramientas físicas del checking.

El funcionamiento de la pestaña Info se muestra en la figura 3.2. , esta viene ilustrado por tres partes que se compone. En todas ellas aparecerá diferente información pistoleada del código de la unidad por el personal del RLC y partir de ahí se tomarán las medidas oportunas en función de la información que se refleje.

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V				
2	Ordenar	PM	Serial	SW	SW Version	Tracking	Model	Problema	Problema Descripción	In By	LIMITE	Garantía	Fabricación	Garantía Aplicada	PROM	Fin de	Garantía	Fin Último	Garantía	Repar	SW	SW	Gar	Cada	F	Observaciones
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										
10																										
11																										
12																										

Figura 3.2. Ejemplo pestaña Info en WC.

➤ Parte A:

El área A contiene todos los cálculos y fórmulas que gestiona el Excel. Esto es solo a nivel informativo que podrá ser mostrada u oculta si se necesita en cualquier caso.

➤ Parte B:

El área B contiene todos los campos que el RLC deberá rellenar con el objeto de confirmar el status de unidad. El personal del RLC ha de cumplimentar los campos en color verde y seleccionar el cliente del desplegable. Todo el relleno de información esta automatizado por los sistemas de lectura de códigos. En esta parte es donde aparecen reflejados todos los casos especiales de tramitación de unidades, que se han descrito anteriormente y que han sido gestionados por el CS's correspondiente a la tecnología tras comunicarse con el cliente. Aparece en otras columnas, más tipos de información dentro de, como son la versión de SW, número de seguimiento de cliente y descripción del problema.

## CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

En este paso se gestiona todo lo relacionado con garantías de las unidades. En dos columnas de esta parte B nos indican si las unidades están en periodo de garantía (Fabricación/Reparación) o si la unidad está fuera de garantía.

### ➤ Parte C:

El área C contiene la información sobre las unidades que están bajo Garantía o Fuera de Garantía y el campo que contiene el texto a ser copiado/pegado en el interface utilizado para la creación del RMA.

El RLC ha de filtrar por el campo de Garantía para seleccionar y crear el RMA en dos pasos diferentes, creando dos RMA's con el material recibido en el mismo envío pero separando por status. Uno solo gestionando las columnas con el valor "SI" en el campo "Garantía" y en otro paso las columnas con el valor "NO" en dicho campo.

Todas estas no garantías en ciertas tecnologías son comunicadas de inmediato al CS's correspondiente, por motivos de sincronización con las dos partes en caso de error o gestión previo/posterior a la reparación y para que tramite el correspondiente aviso a cliente. Al estar fuera de garantía Nokia Networks EMEA no se hace cargo del coste propiamente dicho de toda la reparación de la unidad, por lo que llevará un tratamiento distinto a la hora de identificarlo y registrarlo. En la figura 3.3 se ilustra dicha gestión interna a través de la transacción SAP VL03M.

The screenshot shows the SAP RMA Number screen. At the top, there's a header with 'RMA Number' 5030260315 and 'Type' ZRP1. Below this, there are fields for 'Creation date' (06/17/2019), 'Customer number Sold-to party', 'Customer', 'Customer Ref', and 'Transport Number'. A 'Close Transport' button is visible. Below the header, there's a section for 'FIRST SCAN' with buttons for 'Full part number', 'Item', 'Serial number', 'Batch', 'Counter scan', and 'Counter Scan Out'. At the bottom, there's an 'overview' table with columns: 'er cent.', 'ite', 'Mfg', 'Mfg Data', 'W./Custom Va.', 'Fiscal R.', 'Cur.', 'Sto.', 'Customer Warranty', 'R', 'Stat', 'D.', and 'Customer Ref'.

er cent.	ite	Mfg	Mfg Data	W./Custom Va.	Fiscal R.	Cur.	Sto.	Customer Warranty	R	Stat	D.	Customer Ref
	ZRRE	1707						<input checked="" type="checkbox"/>	Z1	000		
	ZRRE	0807						<input checked="" type="checkbox"/>	Z1	000		
	ZRRE	0308						<input checked="" type="checkbox"/>	Z1	000		
	ZRRE	1805						<input checked="" type="checkbox"/>	Z1	000		
	ZRRE	1407						<input checked="" type="checkbox"/>	Z1	000		

*Figura 3.3. Ejemplo gestión interna garantías en SAP tras análisis WC..*

Después del escaneo de las unidades y tras revisarlas una a una por el RLC, todas las unidades se gestionan según lo indicado en la información del WC. Se procede al siguiente paso de gestión de deliveries dentro del flujo de reparación en las dos vías de acción.

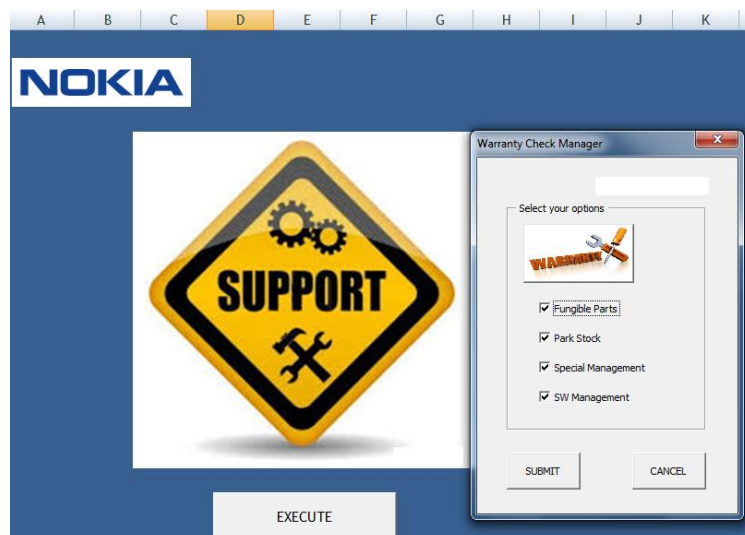
Resto de pestañas: El resto de pestañas del archivo WC se utilizan como soporte de datos a las pestañas principales. El único proceso que se realiza es la actualización de las mismas semanalmente o por petición expresa del RLC o CS correspondiente, por lo que se llega a actualizar varias veces por semana. El proceso de actualización nos lleva a correr una macro asociada al archivo Excel WC, para renovar las cuatro pestañas de datos necesarias. En la figura 3.4 se ilustra un ejemplo del paso intermedio de actualización de datos a través de la macro.

Estas cuatro pestañas con datos son: Unidades Fungibles, Park Stock, Special Process y SW Management. Cada una muestra un ámbito distinto del servicio de reparación comentado en anteriores puntos.

### 3.1.3 Entorno logístico y conceptos de almacén.

En este apartado se tratará todo lo referente a las herramientas logísticas de gestión en el RLC diariamente utilizadas por los responsables del mismo, además de la explicación del funcionamiento del stock dentro del RLC y RSLC, junto con las herramientas de monitorización del mismo.

Se denominan herramientas logísticas de gestión a todas las herramientas utilizadas en el RLC que se usan para ciertos procesos productivos logísticos dentro de las actividades de reparación. Se utilizan para automatizar todos los procesos de logística y ahorrar tiempo de gestión en las herramientas informáticas, con el fin de asumir grandes volúmenes de material.



*Figura 3.4. Ejemplo gestión interna de actualización de datos en WC.*

Muchas de estas herramientas físicas se localizan en el RLC y son diariamente usadas por el personal del mismo. Se describen varias tipologías de dispositivos:

- Dispositivos de lectura de códigos y etiquetado, usados para la automatización de los procesos logísticos en todas las líneas de flujo, además de la gestión de menús de actividades de packing y labelling. Son los lectores ópticos (pistolas ópticas) y las pistolas de radio frecuencia (PDA's). En la figura 3.5 se ilustra con un ejemplo de ellas.
- Dispositivos de gestión de datos tras la lectura digital de códigos, usados como herramientas de administración y comunicación en el RLC. Son los entornos online de Nokia Networks EMEA (SharePoint), las herramientas de transacción online en VeS (SAP), plataforma online de ticketing, eSpares y ciertos programas de gestión en relación con el departamento RESO EMEA (MasterData, Warranty Check, Base de Datos de Incidencias, programas de stock, sistema de facturación y reducción de coste).

Como ya se definió en el punto 2 en todo lo referente al almacén y stock, se trata de unos procesos muy importantes dentro de los centros logísticos que realizan actividades para la gestión de material fuera del proceso propio de reparación.

En Nokia Networks EMEA se dispone de varios almacenes logísticos con muchos metros cuadrados para la gestión de material. El propio almacén del RLC y el Central Warehouse más grande de todo el servicio de reparación de Nokia Networks a nivel mundial situado en St. Witz (Francia). Estas superficies están gestionadas por sistemas que subdividen estos almacenes en Storage Location en partes diferenciables para distintas actividades. Su clasificación resulta clave para poder organizar varias actividades en relación al servicio.



*Figura 3.5. Ejemplo herramientas logísticas en el RLC.*

Toda la información que se necesita para la gestión del almacén y los procesos que mueve paralelamente se denomina Data Warehouse (DWH). Este registro de datos es actualizado diariamente por el personal becario subcontratado por Nokia Networks EMEA (Iberia), es de vital importancia para los responsables del RLC, RSLC y el personal del departamento (EMEA RESO Logistics Team), siempre en contacto permanente en caso de alguna discrepancia.

En general, los almacenes logísticos de Nokia Networks EMEA están organizados en estanterías parametrizadas a razón del volumen que puedan albergar, de forma que en cualquier momento se pueda identificar de forma sencilla la disponibilidad de espacios. En VeS y eSpares organiza el espacio de los Storage Location en BIN's, en partes diferenciables para distintas actividades. En las estanterías que soportan el material embalado están parametrizadas dentro de los programas de VeS. Se puede ver la distribución de los mismos a través de la figura 3.6 y la gestión de un BIN en particular a través de la plataforma VeS en la figura 3.7.

La administración del stock y aprovisionamiento conduce a servicios múltiples de transporte de carretillas elevadoras, paletizados de material, packing & labelling y lectura de etiquetas. La gestión del stock disponible físicamente apilado en estanterías junto con los sistemas que permiten la monitorización del mismo desde el propio centro hasta por los responsables dentro del departamento de Nokia Networks EMEA, desarrolla los otros tipos de procesos Swap o procesos Scrap.

El funcionamiento de los Storage Location conduce a la gestión conjunta de ambos centros logísticos, por lo que, es necesaria una perfecta sincronización en todos los niveles. De forma general, para poder explicar como funcionan los Storage Location, se deben comprender como localizaciones específicas de material embalado con diferentes funcionalidades dentro del servicio. Dependiendo de su funcionalidad estos Storage Location serán más o menos amplios.

Teniendo en cuenta las dos localizaciones de almacén esenciales para todo el sistema de reparación y para el proyecto fin de carrera definen unas propiedades logísticas que aparecen en esta tabla 3.1.

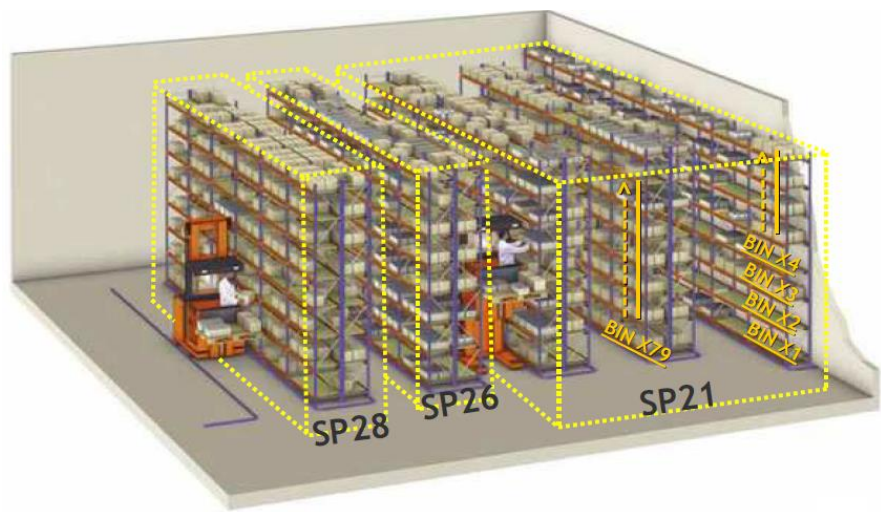


Figura 3.6. Distribución de almacen en BIN's y Storage Location.

Bin stat.rep: Overview

Warehouse number

Type	Stor.bin	Material	Plnt	Batch	C	S	Special stock number	TiL
001	SP001.01	<<empty>>						
001	SP001.02	<<empty>>						
001	SP001.03		C100	AA01				3
001	SP001.03		C100	AA01				3
001	SP001.04	<<empty>>						
001	SP001.05	<<empty>>						

Figura 3.7. Ejemplo transacción BIN.

NOKIA NETWORKS EMEA	CWH (FR)	RLC (SP)
Shipping Point	HT01	HSP1
Storage Location material reparado.	SP11	SP21
Storage Location material para reparar.	SP18	SP28
Storage Location material SCRAP/ZECO/overstock/Irreparable.	SP16	SP26
Storage Location Parked Stock.	SP25	SP26

Tabla 3.1. Tabla tipos de Storage Location en los flujos de reparación.

Siguiendo la tabla 3.1 adjuntada arriba, se observa con más claridad los diferentes tipos de Storage Location y sus actividades por las que están creados.

Continuando con la explicación de arriba y tomando como referencia el funcionamiento del RLC, cuando el material llega al RLC por parte del cliente, entra



### CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

directamente a un Storage Location llamado SP28, creado exclusivamente para la entrada de material del cliente. A partir de esta localización y según los parámetros tomados de funcionalidad en VeS, la unidad será transportada a otro Storage Location dependiendo el tratamiento que se le deba hacer. Si la unidad tiene que ser enviada al flujo central, se transporta esa unidad al Storage Location de central que corresponda. Cuando la unidad llega reparada del RV, se almacena en un Storage Location determinado con el fin de acumular material para envío al cliente o para un posterior tratamiento específico, dándose la posibilidad de envío a otro Storage Location. Para poder realizar estos flujos de movimiento de material de los Storage Location dependiendo de las necesidades de reparación de la unidad, se tramitan en VeS bajo las transacciones y codificación de los TO, cuyas siglas corresponden a Transfer Order. Este código/transacción usado por los miembros del departamento RESO EMEA, sirve para administración de todos los flujos de material a las distintas localizaciones de stocks en los dos centros logísticos.

El simple funcionamiento razonado anteriormente, se ilustra en dos figuras 3.8 y 3.9. En estas imágenes muestran por separado como funciona el sistema logístico de almacenamiento en los dos centros logísticos. Para el RLC se muestra dos tipos de gestión de material: material management y el warehouse management. Por último, para el CHW de Francia se muestra la relación de administración de almacenes que existe, en el flujo central entre CHW y RSLC a través de material management.

Del funcionamiento de los Storage Location se extrae una actividad logística denominada Parked Stock. Esta actividad es realizada en los dos centros logísticos presentados. Se trata de un proceso que consiste en evitar la reparación de una placa aprovechando que hay suficiente stock en el almacén, por lo que se procede a “swapearla” (realizar proceso Swap). Se ejecuta a través de unas listas de candidatos analizados a principios de año, siguiendo pautas de estudio de volúmenes por tecnologías y análisis de stock disponible. Todos los años hay que renovar estas listas de candidatos debido a las fluctuaciones del mercado de reparación en los diferentes clientes. Este proceso genera unos ahorros de costes que son contabilizados por el equipo becario de Nokia Networks EMEA, siendo reportados a todo el personal de Nokia Networks EMEA (Iberia) y el RLC.

El código Shipping Point es el punto de funcionamiento del sistema logístico diferenciado por ubicación y flujo.

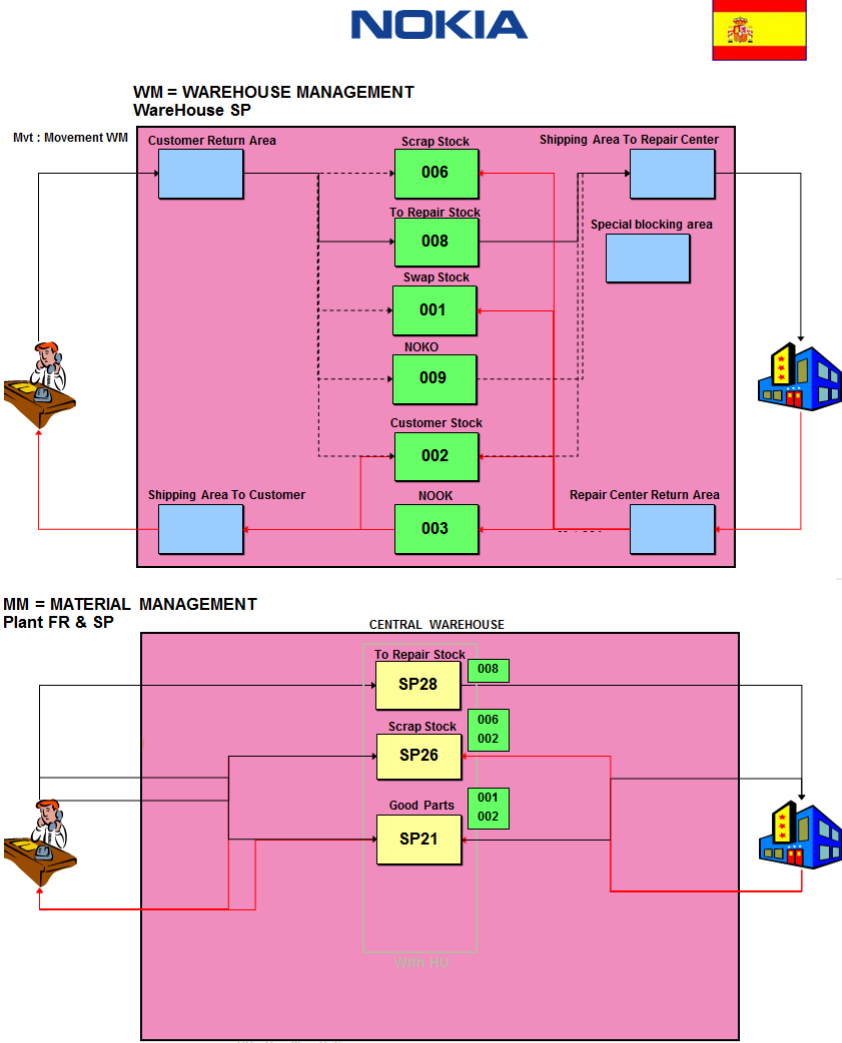


Figura 3.8. Gestión de logística de los Storage Location en el RLC.

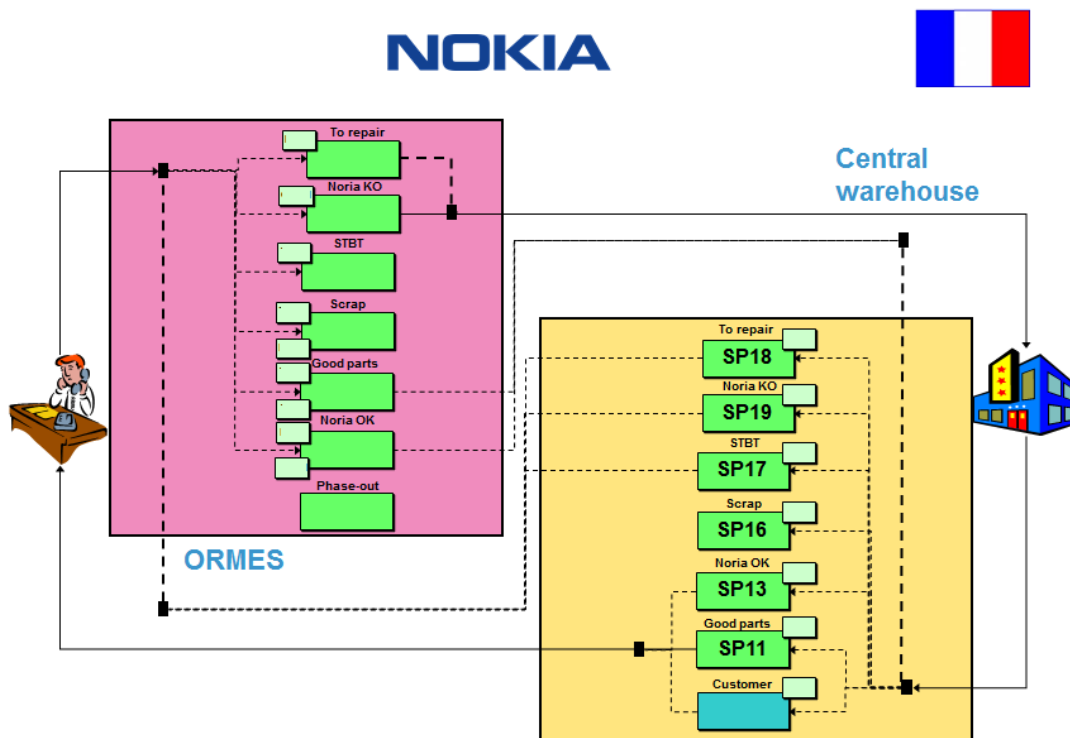


Figura 3.9. Gestión de logística de los Storage Location en el flujo central (CWH y RSLC).

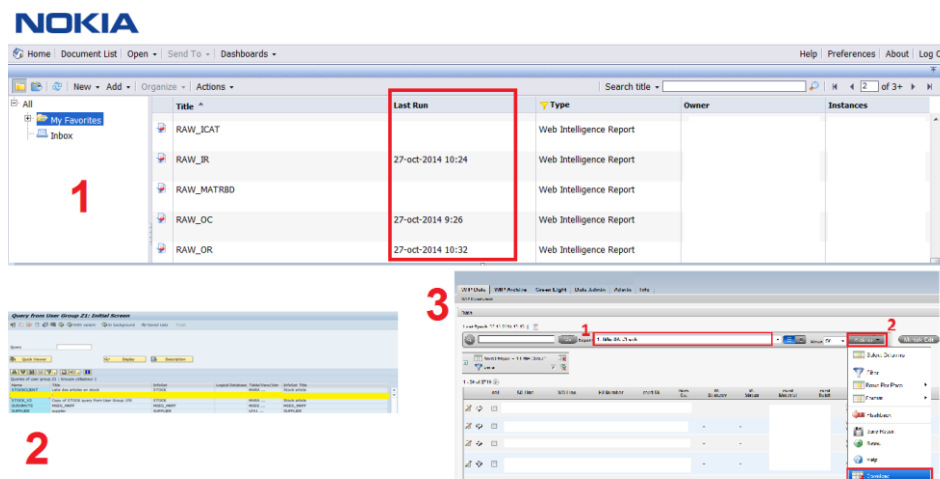
### 3.1.4 MasterData

Es el archivo de MS Access más completo y más importante de todo Nokia Networks EMEA (Iberia) en lo que se refiere a la gestión de todos los ámbitos de la reparación en todos los flujos. Es un archivo de Access que registra todos los movimientos del servicio de reparaciones en todos los procesos, llevando un registro histórico de todas las reparaciones desde hace unos lustros. Es utilizada de forma diaria por todos los miembros del departamento RESO EMEA (Iberia) y su actualización es diaria debido a la importancia del mismo. Dicha actividad es realizada por el personal becario subcontratado por Nokia Networks EMEA y su actividad es prioritaria para el funcionamiento.

Principalmente recoge datos de movimiento del departamento en:

- Data Warehouse.
- Volúmenes de Stocks de VeS.
- WIP file.
- LPOC.
- Información detallada del estado de las unidades ya reparadas por líneas de flujo (IC, IR, OC, OR).

## CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

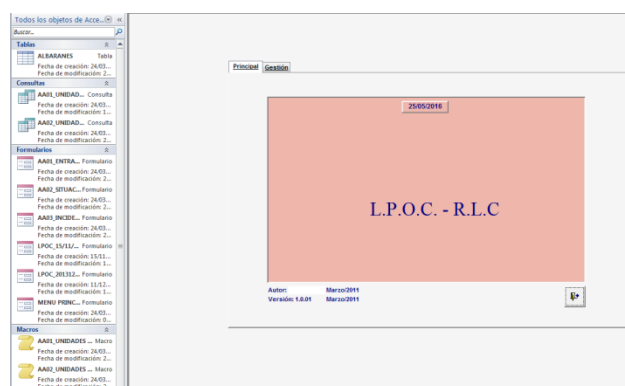


**Figura 3.10. Ejemplo plataformas de actualización diaria de MasterData.**

La base de datos MasterData se actualiza desde diferentes fuentes de información online, las cuales registran las modificaciones diarias del servicio. Para actualizar el WIP, el registro de Data WareHouse con los stocks disponibles y las líneas de flujos de reparación de ese mismo día, es necesario utilizar una plataforma online gestionada por el equipo central junto con las herramientas de gestión SAP en sus diferentes transacciones. Los archivos necesarios son subidos del día en los diferentes stocks (SP21, SP20, SP23, SP25), líneas de flujo (IC, IR, OC, OR) y work in progress. En la figura 3.10 se ilustra este tipo de plataformas online para los diferentes datos necesarios para la actualización de MasterData.

Dentro de MasterData existe un registro del proceso LPOC, que se controla diariamente por el departamento. El personal del RLC es el que manualmente, con las herramientas de automatización logística correspondientes, gestiona el archivo Access LPOC con todos los datos correctamente generados. Debe existir una perfecta coordinación entre los responsables físicamente de la acumulación de material en el RLC y los CS's de este cliente tan especial para todas sus tecnologías, sin incumplir los días de reparación o cometer errores de envío a cliente sin estar previstos.

La actualización del LPOC se hace a través de una base de datos Access paralela a MasterData donde se volcará diariamente los datos de LPOC adjuntados por los responsables del RLC. Su actividad es de vital importancia para todos los responsables, determinando que material se está acumulando para este cliente tan especial en temas relacionados con calidad y cumplimiento de servicio con el cliente. En la figura 3.11 se muestra la interfaz del programa de gestión de LPOC en Access ya preparado para el volcado en MasterData.



*Figura 3.11. Ejemplo MS Access actualización LPOC para MasterData..*

Además de todos los registros de datos de las reparaciones, MasterData ofrece un sistema de queries creadas por los diferentes miembros del departamento para llevar a cabo todo tipo de seguimientos y análisis propios de todos los procesos que estén involucrados.

## 3.2 Flujos de material

Siguiendo lo introducido en el punto anterior 2.3, se procede a explicar de forma más detallada todo lo correspondiente a los tipos de flujos de material en sus diversos estados de reparación, para poder llegar a comprender mejor el funcionamiento del LPOC junto con la nueva implementación de mejora que se propone llevar a cabo con este proyecto fin de carrera. Se definen las cuatro líneas de conexión por separado dentro de cada flujo, describiendo todos los procesos que se producen en ellas desde todos los niveles de reparación (logística, sistema de reparación física, herramientas de gestión y procedimientos).

Para poder tener una visión general de todo el proceso de reparación de material, se propone la lectura y observación de la figura 3.11, figura 3.12. y figura 3.13. Se observan cada uno de los diagramas de flujo de reparación de todo el sistema de Nokia Networks en RESO EMEA.

En los sucesivos puntos donde se detallaran todos los flujos de reparación, se seguirá una determinada estructura para poder presentarlos mejor.

Para la descripción del flujo local, se describen los procesos de reparación a través de las Four Legs definidas en el apartado correspondiente 2. Por separado, se explicara todo lo correspondiente a IC, OR, IR y OC e todos los niveles del sistema de reparación.

Para la descripción del flujo central, se describen todos los procesos asociados

### CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

al mismo, a través de dos esquemas de reparación, uno con todos los procesos que tengan relación con el Inbound y otro con todos los procesos relacionados con el Outbound dentro del flujo francés.

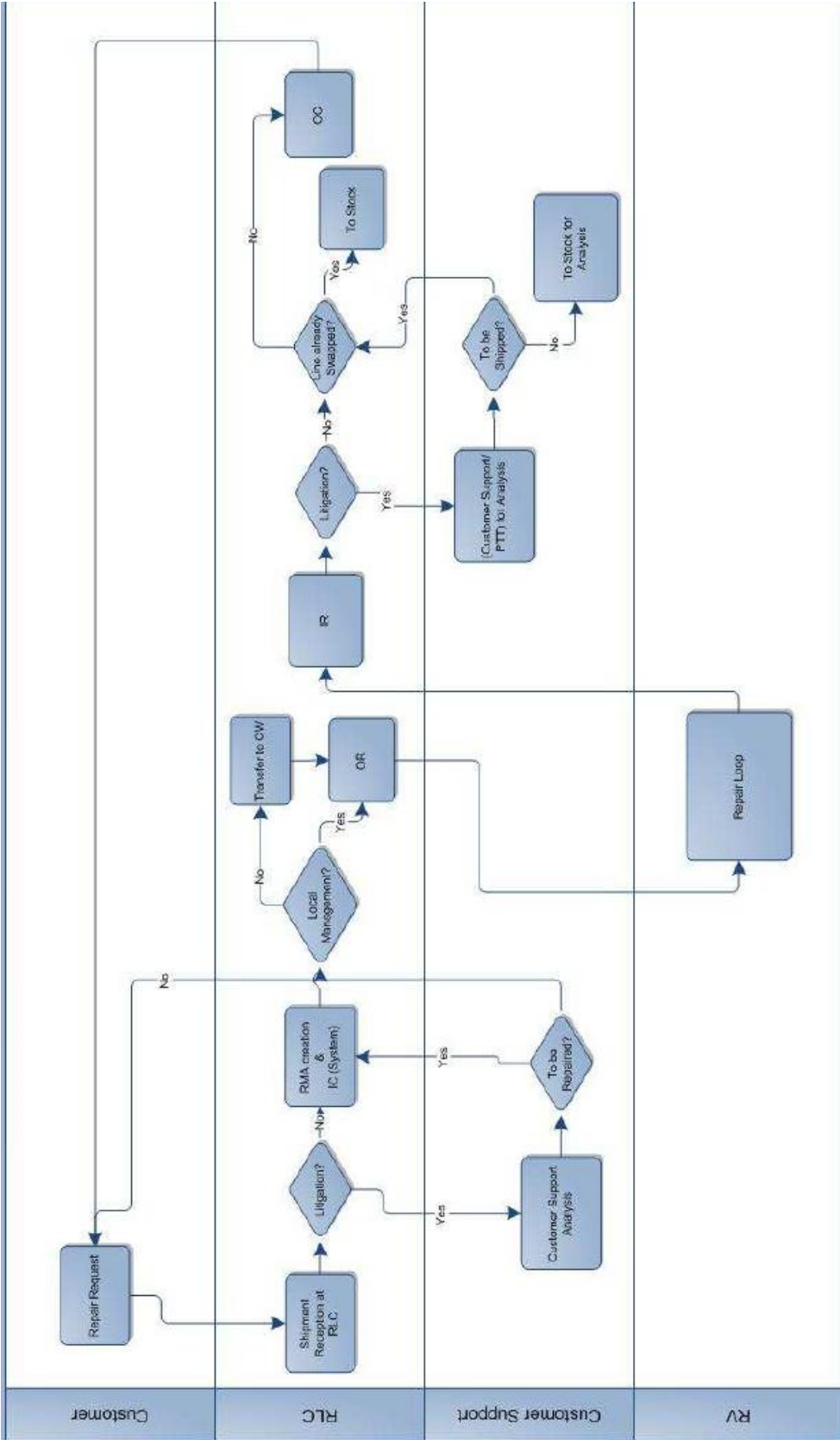


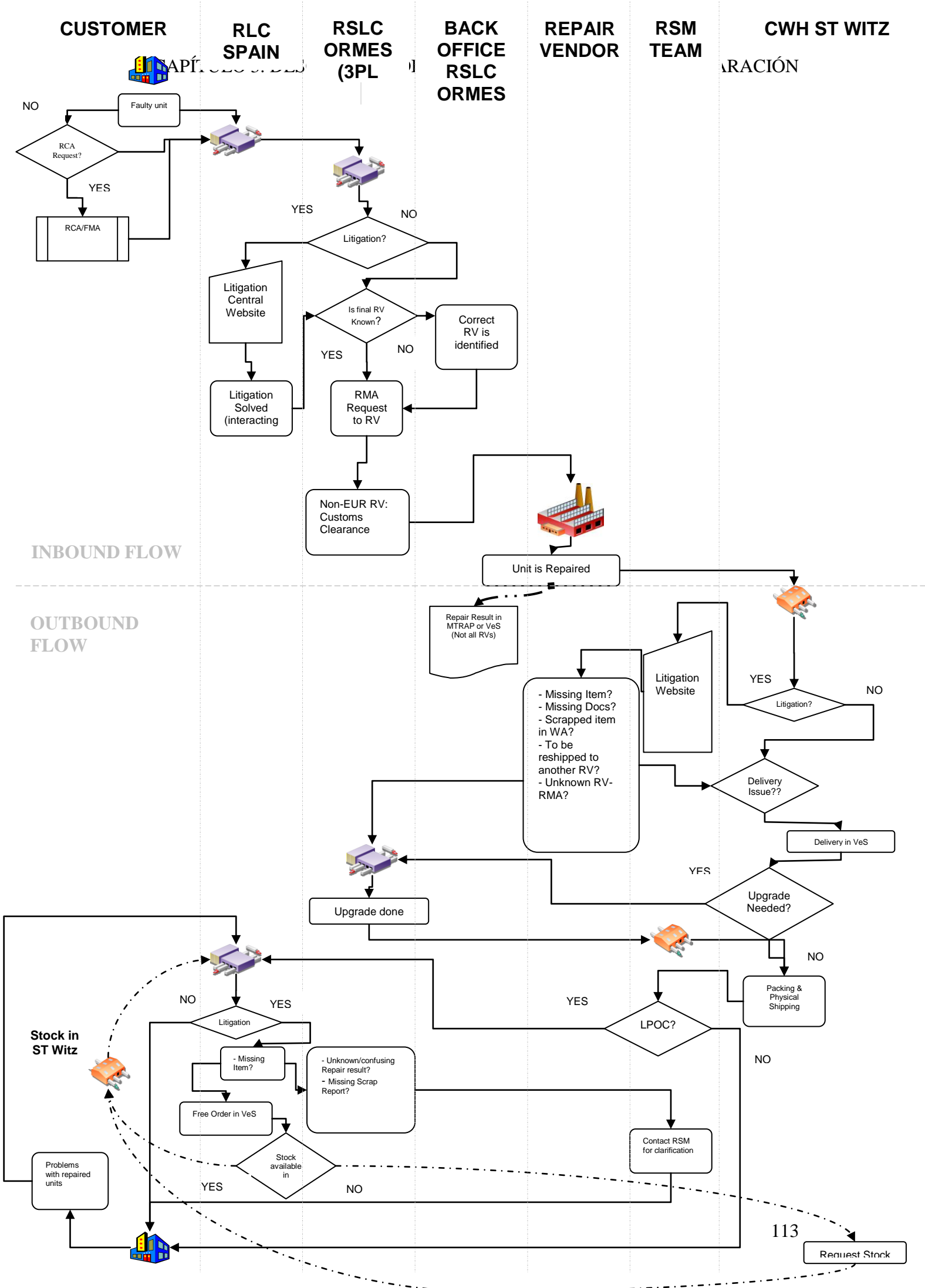
Figura 3.11. Diagrama flujo local en los distintos procesos de reparación.

## CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

*Figura 3.12. Diagrama flujo Central parte Inbound Flow.*

*Figura 3.13. Diagrama flujo Central parte Outbound Flow.*





### 3.2.1 Flujo local

#### 3.2.1.1 Inbound Customer

Se procede a describir todos los procesos de reparación a nivel del RLC, que se desarrollan en Inbound Customer para el flujo local.

Se define IC (Inbound Customer), como la primera parte de las Four Legs. Se trata de la primera línea de conexión que une los puntos de movimiento de reparación cuando el cliente manda a reparar unidades averiadas por uso y llega al RLC tras el envío por parte de la empresa contratada.

Para poder situar el proceso de forma general, dentro del diagrama global de reparación local, se recomienda la visualización de la figura 3.14. que se presenta a continuación:

Se procede a explicar el proceso general a seguir para la identificación del material a la entrada de cliente o suministrador, particularizado para la línea de flujo IC.

El RLC confirmará en la documentación del envío el remitente y el material listado (PN + SN). Después, se confirmará en la unidad física el fabricante (logo), el PN indicado en la etiqueta y el Serial Number indicado en la etiqueta. En caso de detectar cualquier problema para la identificación del PN y/o el SN, el RLC generará una nueva entrada en la herramienta de incidencias con toda la información disponible en la documentación del envío, el cliente y el n° de envío.

El equipo de Delivery y los CS's confirmarán con la documentación del cliente, que se puede procesar el material remitido, el status del PN y cualquier otra información relevante para el proceso de RESO EMEA (Iberia).

Este proceso IC es aplicable para los clientes de RESO EMEA (Iberia), que remiten las unidades al RLC. Existe un modelo de entrega de material, denominado transportes programados. En este modelo, el transportista retira el material reparado del RLC, a la llegada al almacén entrega las unidades y retira el material para ser reparado que entregará en el RLC. El transportista confirmará el número de elementos incluidos en el envío con el albarán. En caso de cualquier discrepancia, ésta será registrada en el albarán sellado/firmado por el cliente. Una vez que el transportista llegue al RLC, un operador logístico confirmará el número de elementos incluido en el envío con el albarán. En caso de cualquier discrepancia, ésta será registrada en el albarán sellado/firmado por el Transportista y se reportará al CS.

El RLC confirmará que el PN + SN indicado en el albarán corresponde con el PN + SN de la unidad recibida físicamente. El manejo de los equipos se realizará siguiendo los requerimientos ESD descritos. En caso de cualquier discrepancia, el RLC registrará una incidencia en la herramienta de incidencias online, anteriormente descrita, con el

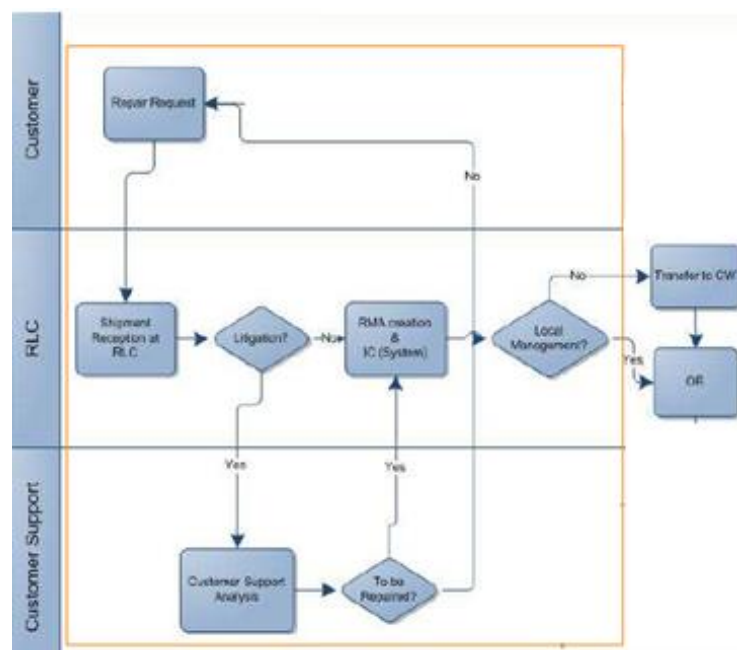


Figura 3.14. Diagrama flujo local IC en los distintos procesos de reparación.

objeto de reportar la anomalía. Si en la inspección visual es detectado que la unidad se encuentra dañada, quemada, oxidada, rota o cualquier otra situación que pueda suponer una causa para ser considerada irreparable, el RLC registrará una incidencia en la base de datos de incidencias con el objeto de reportar la anomalía. Si otra situación es detectada y el material no fue remitido bajo los requerimientos logísticos del cliente, el RLC registrará otra incidencia en la herramienta de incidencias. Los KPI's específicos han sido fijados entre el RLC y Nokia Networks con el objeto de medir el tiempo entre la llegada a muelles en el RLC y cuando el envío/material ha sido procesado en VeS. Una métrica específica es reportada semanalmente con el objeto de analizar el SLA y explicar cualquier incidencia o retraso. Los reportes se pueden seguir a través de los ficheros RES DWH.

El proceso se puede describir de forma detallada a través de varios pasos, con los distintos procesos y plataformas informáticas de Nokia Networks EMEA involucradas, explicando cada una de los movimientos que se producen:

Paso 1: El cliente remite material averiado. Durante toda la reparación, el cliente puede monitorizar el estado de su placa, a través de varias herramientas (vía web, mail, telefónica o contactando directamente con el RLC/departamento central en Madrid).

Paso 2: Los transportistas contratados llegan a los muelles del RLC para descargar el material del cliente. Se realiza la entrega de material en mano. En este paso se inicia el proceso de transportes programados.

Paso 3: Se revisa la documentación del material denunciando posibles discrepancias. Se hacen unos chequeos a través de la herramienta web base de datos de incidencias, para monitorizar las unidades. La actualización semanal de la misma ha sido una de mis tareas encomendadas durante mi paso por Nokia Networks EMEA. Se muestra un ejemplo en la figura 3.15.

### CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

Acrónimo	Descripción
<b>MALCR</b>	Unidad enrutada a Centro reparador erróneo
<b>NOCL</b>	El cliente no existe en VEGA
<b>NOCOSE</b>	Código no tiene contrato o servicio en VEGA
<b>NOCR</b>	No existe un Centro Reparador para ese código
<b>NOPN</b>	El código no existe en VEGA
<b>NOCAE</b>	El SPT de VeT no cae en VeS
<b>MALSHIP</b>	La orden se crea en VeS sin el SHIP-TO correcto

*Figura 3.15. Ejemplo Incidencias tras recepción del material.*

Paso 4: Se genera el RMA en CARES. Desde el punto de vista de la gestión, este paso resulta ser el paso inicial a la hora de comenzar el proceso de reparación, ya que las plataformas informáticas online empiezan el servicio iniciando estos trámites. RMA se trata de las siglas, Request Material Authorization. Se denomina al código que se usa por cliente para para la gestión de material a reparar. Nokia Networks EMEA ha dispuesto una herramienta de seguimiento/ticket (CARES) con el objeto de registrar todas las peticiones de reparaciones recibidas de cliente (RMA Tracking).

Se deberá generar un RMA por cada envío realizado por el cliente. Existe una sincronización perfecta entre todas las plataformas de gestión online, de forma que por cada RMA generado en CARES se genera una Sales Order (SO) en VeS.

Paso 5: Se genera toda la gestión de datos de transporte en la plataforma informática VeS, asociando al mismo el Courier, albaranes cliente, fecha de recepción y cantidad de material recibido.

Paso 6: Se pistolea con la herramienta física-logística, todo el material recibido a través de las etiquetas de PN y SN. Se crean las etiquetas y documentación física definitiva para el envío. La hoja usada como referencia de envío al RV para la tramitación de la reparación, con toda la información sobre la unidad, tecnología, datos del cliente y que defecto se va a reparar, se presenta en la figura 3.17.

Tras el pistoleo de las unidades con las herramientas logísticas, se hace el filtrado de unidades especiales con el programa Warranty Check, cuyo funcionamiento se ha descrito en la figura 3.16 en el ámbito de reparación y logística.

Se crea el Inbound Shippment Recording, que es la transacción ZT de VeS. Se rellena todos los datos de forma manual o pudiendo escanear con la pistola óptica el albarán de envío. Hay un dato a tener en cuenta, Good receipt date, es la fecha que se graba en sistemas como la fecha de llegada al muelle del RLC y que se toma de referencia para el cálculo y seguimiento del SLA.

CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

Comments about origin of return		
Shipper code (if known)		Name of the shipper
Country	BR	
Transit document type		Transit doc n°
Carrier code	UPG	Carrier doc n° 12345678
Good receipt date at RSLC	19.02.2000	Good receipt time 11:54:29
Quality management	AB	
Notes	package is damaged on one side	
Quantity management	1	CT
Type of Handling unit		
Total weigh (in kilograms)	20	
Receiving agent	OLISIMAR	
Notes		
Document Time Stamp de Référence		
Shipping ID		

Figura 3.16. Ejemplo ISR.

FAULT REPORT - To be filled by the sender	CUSTOMER IDENTIFICATION		Customer Code		
	Customer name		Country		
	Contract n°/Project		Site		
	PART IDENTIFICATION		Customer Reference/SR		
	Part number	Serial number			
	Mnemonic	RVICS	Fault date / /		
	SW-Version	Equipment	Warranty yes <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>		
	FAULT PHASE		PRESUMED CAUSE		
	Lab test <input type="checkbox"/>	Clear fault <input type="checkbox"/>	Internal <input type="checkbox"/>		
	Acceptance test <input type="checkbox"/>	Intermittent fault <input type="checkbox"/>	Lightning <input type="checkbox"/>		
Installation <input type="checkbox"/>	Temperature fault <input type="checkbox"/>	Air conditioning <input type="checkbox"/>			
Commissioning <input type="checkbox"/>	Upgrade/Quality alert <input type="checkbox"/>	Other external <input type="checkbox"/>			
In operation <input type="checkbox"/>	Drop in performance <input type="checkbox"/>	(*) Accurate fault description is mandatory			
REQUIRED SERVICE		Repair <input type="checkbox"/>	Test <input type="checkbox"/>	Upgrade <input type="checkbox"/>	
Fault description:		Specify:			
Filled by		Tel/fax			
Email					
RMA N°		SPT N°			
REPAIR REPORT - To be filled by the repair operator	UNIT CONDITION AS RECEIVED				
	Good <input type="checkbox"/>	Corroded <input type="checkbox"/>	Damaged <input type="checkbox"/>	Tempered <input type="checkbox"/>	Burnt <input type="checkbox"/>
	SERVICE PERFORMED				
	Repair <input type="checkbox"/>	Test <input type="checkbox"/>	Upgrade <input type="checkbox"/>		
	REPAIR RESULT				
	A No fault found [3] <input type="checkbox"/>	C Not repairable unit [1] <input type="checkbox"/>	E Swapped <input type="checkbox"/>		
	B Repaired <input type="checkbox"/>	D Upgraded <input type="checkbox"/>			
	RVICS	S/N (Case of swap)			
	FAULT REASON				
	1 Component changed <input type="checkbox"/>	5 Printed circuit <input type="checkbox"/>	9 Software <input type="checkbox"/>		
2 Wiring <input type="checkbox"/>	6 Mechanical broken/Rack <input type="checkbox"/>	10 Other <input type="checkbox"/>			
3 Short circuit <input type="checkbox"/>	7 Connection <input type="checkbox"/>				
4 Soldering <input type="checkbox"/>	8 Adjust <input type="checkbox"/>				
REPLACEMENT OF ELECTRICAL COMPONENTS/PARTS					
Sub unit part number	Schematic ref.	Component part number	Bench	NFF	
Comments					
Repair date / /					
Made by					
Signature					

Figura 3.17. Hoja de reparación IC.

## CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

Una vez generado el transporte, se imprime las etiquetas asociadas al transporte con la información disponible. Para la recepción de todo el material en Ves a través de la pistola de radiofrecuencia, se usa las transacciones ZVA02N (si RMA es VeS) o ZVA02 (si el RMA no ha sido generado en VeS). Se introduce el RMA y se escanea con la pistola el documento de transporte generado anteriormente, pistoleando el PN y SN por cada una de las líneas hasta completar todo el transporte. Al final por cada línea se genera una impresión automática con todos los datos de la unidad y del envío, como se puede apreciar en la figura 3.18. En el aparecen datos importantes como HU (Handling Unit Number, es un tipo de código interno de Nokia Networks EMEA usado durante todo el proceso de reparación, como internal tracking number), código RV, SN, PN y RMA number. Según se vayan escaneando unidades se van generando datos acumulados en el Storage location SP28, salvo unidades de acción especial que se acumularán en el storage location SP26. La herramienta que gestiona estos cambios de storage location de material es TBD. Todos los cambios de gestión del stock de reparación se describieron en puntos anteriores.

Para finalizar toda la gestión de material de este IC, se procede a generar de forma automática la Inbound Return Delivery, código que nos permite monitorizar el regreso de la unidad tras pasar por todo el proceso a través de la transacción de VL01N. Para hacer los seguimientos oportunos se utiliza la transacción VL03N, introduciendo el número de delivery para el material. Se visualiza en la figura 3.19:

A modo de resumen, los principales parámetros de codificación a tener en cuenta en esta línea de flujo son: RMA, SO creada para el envío al RV, HU y la localización del storage location para la situación en el sistema de reparación, además de los parámetros básicos de SN/PN.

### 3.2.1.2 Outbound Repair

Se procede a describir todos los procesos que se desarrollan en Outbound Repair para el flujo local.

Se define OR (Outbound Repair), como la segunda parte de las Four Legs. Se trata de la segunda línea de conexión que une los puntos de movimiento de reparación cuando desde el RLC se trata la gestión de la placa averiada hasta que es recibida en el RV asignado y se procede a realizar la reparación.

Para poder situar el proceso de forma general dentro del diagrama global de reparación local, se recomienda la visualización de la figura 3.20. que se detalla a continuación:

CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN



Figura 3.18. Ejemplo impresión etiqueta envío.



Figura 3.19. Ejemplo IRD en VeS.

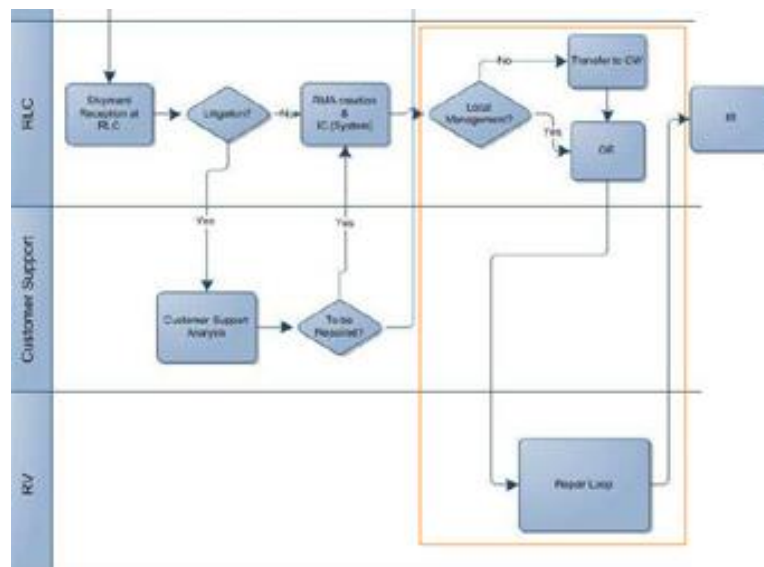


Figura 3.20. Diagrama flujo local OR en los distintos procesos de reparación.

El proceso OR es aplicable para los RV de Iberia RESO, que remitan las

### CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

unidades al RLC. Cada PN/SN tiene asignado un PIR, el sistema asignará el RV al material en el proceso de recepción. Este primer RV u otro RV con PIR asignado para dicho código, será confirmado en los siguientes pasos, junto con una PO (Purchase Order) y WO (Work Order), serán creadas para el mismo. El RV recibirá, reparará y retornará la unidad tras su reparación bajo dicha PO y WO.

En general existen tres modelos logísticos que se aplican en el RLC para esta línea de flujo de material:

- Gestión de envíos en el RLC España: Modelo más extendido. El RLC gestiona el transporte según lo indicado en la normativa del transportista.
- Transportes programados: Este modelo es usado en el caso ciertos RV de Europa. El transportista retira el material a reparar del RLC, a la llegada al almacén del RV entrega las unidades y retira el material reparado que entregará en el RLC. El transportista confirmará el número de elementos incluidos en el envío con el albarán. En caso de cualquier discrepancia, ésta será registrada en el albarán sellado/firmado por el cliente.
- Transporte bajo solicitud: Este modelo es usado en muy pocos casos definidos con el RV y el RLC. El RLC reporta que dispone de una unidad a ser reparada en su almacén y el RV gestiona la retirada con el transportista. El transportista confirmará el número de elementos incluidos en el envío con el albarán. En caso de cualquier discrepancia, ésta será registrada en el albarán sellado/firmado por el RLC y se reportará al CS asociado.

Una vez recibido el envío en el RV, el transportista confirmará la POD (Proof of Delivery) mediante unos documentos de envío firmado/sellado, mediante servicios web, notificaciones o reportes. El RLC actualizará dicha información en el sistema VeS. El operador logístico confirmará que el PN + SN indicado en el albarán corresponde con el PN + SN de la unidad recibida físicamente. El manejo de los equipos se realizará siguiendo los requerimientos ESD. En caso de cualquier discrepancia o problema, el RV reportará la incidencia a Nokia Networks EMEA quien registrará una nueva entrada en la herramienta de incidencias con el objeto de reportar la anomalía y facilitar una solución.

KPIs específicos han sido fijados entre el RLC y Nokia Networks EMEA (Iberia) con el objeto de medir el tiempo entre la llegada a muelles en el RLC y cuando el envío/material ha sido procesado en el Sistema. Una métrica específica es reportada semanalmente con el objeto de analizar el SLA y explicar cualquier incidencia o retraso. El reporte se puede seguir a través de los ficheros RES DWH.

Si hubiera algún conflicto tras el mal estado de la recepción (cajas golpeadas, apilamiento excesivo de pallet o posibles defectos de cajas/empaquetado que se hayan deteriorado con el transporte), se procede a su denuncia a la empresa transportista, además de, remitir una solicitud de incidencia al responsable del RLC, para que abra una incidencia en la BD incidencias y se produzca la comunicación con el CS asociado al cliente en particular, para que se tenga constancia de posibles retrasos e incumplimientos de SLA y se proceda a efectuar una monitorización exhaustiva del mismo.

El proceso se puede describir de forma detallada a través de varios pasos, continuando con el proceso seguido en los pasos del IC, explicando cada una de los

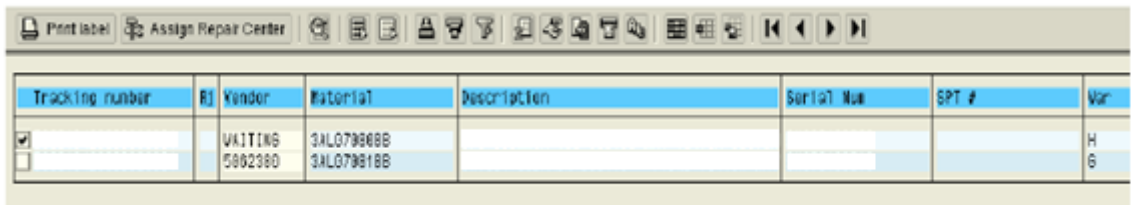


### CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

movimientos que se produce:

Paso 1: Se chequea el RV asignado al material. A través de la transacción de SAP ZREP y con la pistola electrónica, se escanea el HU del material, para poder conocer el informe de reparación, localizando el RV donde se tiene que enviar a reparar la unidad, como se muestra en la figura 3.21

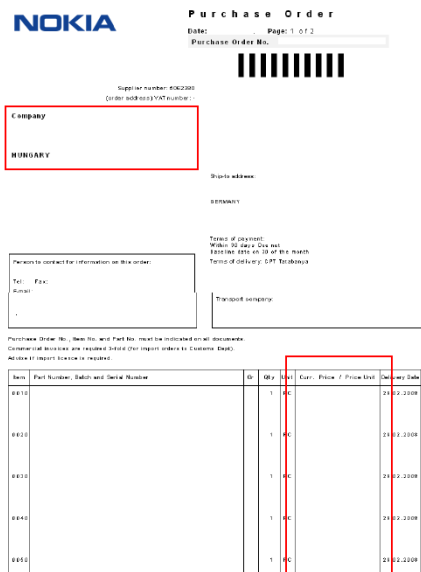
Esta información que se obtiene al escanear, guarda relación con la gestión previa de PIR (Purchasing Information Record) que define el RV a donde se tiene que enviar la unidad tras haber sido aceptado todo el proceso de reparación mediante estudios económicos, estudios de stocks, estudio de cumplimiento de SLA y volúmenes de reparación por los CS's, Assurance Managers y los MSM's. En este proceso también se incluyen procesos de reparación que no sean la reparación pura, así como, si alguna unidad que se pistolea no tiene RV asignado se le puede asignar uno manualmente o bloquear la unidad en el sistema para poder realizarle un proceso Manquant de asignación de RV. Finalmente se imprimen unas etiquetas que colocarán en la caja.



Tracking number	RJ	Vendor	Material	Description	Serial Num	SPT #	Var
<input checked="" type="checkbox"/>		VAITING	3AL079608B				H
<input type="checkbox"/>		5802380	3AL079618B				G

Figura 3.21. Ejemplo transacción ZREP con la visualización de RV.

Paso 2: Se genera la WO para el RV. Work Order, cuyas siglas corresponden a WO, se trata de un código interno de Nokia Networks EMEA junto con el RLC para gestionar los envíos y reparación a la unidad en el determinado RV. Utilizado únicamente en el flujo local, como una especie de SO interna. Es un código gestionado en VeS para seguimiento interno de la reparación, una SO para el flujo local.



**NOKIA** Purchase Order  
Date: Page: 1 of 2  
Purchase Order No: 1074000000

Supplier number: 406200  
Order number: 1074000000

Company: NORWAY

Display address:  
ADDRESS1

Person to contact for information on this order:  
Tel: Fax:  
Email:

Transport: sea/air

Terms of payment:  
Within 30 days of invoice  
Payment date on 1st of the month  
Terms of delivery: DPT Teridaya

Purchase Order No., Item No., and Part No. must be indicated on all documents.  
Commercial invoices and packing slips (for import orders to Customs) must  
indicate if import license is required.

Item	Part Number, Status and Serial Number	Qty	Unit	Curr	Price	Price Unit	Delivery Date
0010		1	KG				21.02.2008
0020		1	KG				21.02.2008
0030		1	KG				21.02.2008
0040		1	KG				21.02.2008
0050		1	KG				21.02.2008

Para general la WO, se tramita a través de la transacción de SAP ME2N escaneando el código del RV obtenido anteriormente. Para poder visualizar la WO creada, se puede utilizar la transacción ME23N, donde se puede imprimir la Purchase Order del RV junto con la correspondiente documentación, como se muestra en la figura 3.22. Se da la posibilidad de actualizar una PO/WO con el RMA facilitado por el suministrador de la reparación.

Figura 3.22. Ejemplo transacción ME23N para la impresión de la PO junto con el WO generado.

### CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

Paso 4: Se genera la Delivery y se ejecuta el picking. En este paso se procede a crear la Delivery que nos permitirá el envío de las unidades. La creación de la Delivery para asociarla a la WO/SO correspondiente nos permite gestionar todo el envío/retorno de la reparación de la unidad, así como la monitorización de los códigos de los transportistas. A través de la transacción de SAP ZME20 escaneando la WO creada anteriormente, ejecutamos el programa y se creará el número asociado de Delivery reportando el log de la petición de envío.

Paso 5: Se genera y ejecuta el packing. El primer paso para ejecutar todo el sistema packing es utilizar las pistolas de radio-frecuencia para escanear los datos de HU y Delivery. Se ilustra un ejemplo en la figura 3.23:



Figura 3.23. Ejemplo escaneo pistolas de Radio-frecuencia para la creación del packing.

Una vez escaneado todo el material por pallet, se genera la impresión de etiquetado de forma automática. Para poder confirmar la HU por pallet se puede utilizar la transacción VL02N en VeS introduciendo la Delivery. Se muestra el ejemplo de etiqueta en la figura 3.24



Figura 3.24. Ejemplo etiqueta packing por pallet.

Cada impresión que se lanza en el sistema cae en una especie de cola de impresión, es decir, un almacén de datos que se puede rescatar cualquier documento para su procesamiento a través de la transacción SP01.

Tras completar el picking y el packing se genera la documentación definitiva para remitir al RV al que se asocia la reparación. Se crea la documentación referente al Packing, Delivery note, factura de protoforma y etiquetado definitivo por pallet. Como se puede observar en la siguiente figura 3.25, los ejemplos que se utilizan para ilustrar este paso.

## CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

**Packing list**

Prepared on: 18.03.2023  
 Edition on: 18.03.2023

**Delivery note**

Prepared on: 18.03.2023  
 Edition on: 18.03.2023

**Proforma invoice**

Prepared on: 18.03.2023

**Final shipping label**

DESTINATARIO  
 CONSIGNEE  
 DESTINATARIO  
 DESTINATARIO

**Table 1: Packing list items**

Description	Item reference	Commodity code	Country of origin	Serial number	UFT number	Tracking number	Lot
	00000000	00000000	00			0000000000000000	
	00000000	00000000	00			0000000000000000	
	00000000	00000000	00			0000000000000000	

**Table 2: Delivery note items**

Description	Item reference	Lot or item data	Commodity code	Country of origin	Serial number	UFT number
	00000000		00000000	00	0000000000000000	
	00000000		00000000	00	0000000000000000	
	00000000		00000000	00	0000000000000000	

**Table 3: Proforma invoice items**

Description	Item reference	Serial number	UFT number	Weight unit	Country of origin	Final date
	00000000			00	0000000000000000	
	00000000			00	0000000000000000	

**Figura 3.25 Ejemplo documentación packing por pallet, documentación delivery note por pallet, documentación proforma invoice por pallet y etiqueta definitiva por pallet.**

**Paso 6:** Se genera el transporte y se actualiza la Delivery. El último paso del proceso OR corresponde a la creación del n° de transporte mediante la transacción de SAP VT01N. Se rellenan todos los datos del transportista como se observa en la figura 3.26 y se genera dicho número.

Posteriormente a esto se debe asignar el número del transporte creado a la deriveries correspondiente a través de las pistolas de radiofrecuencia. Tras este paso,k quedaría todo previsto para el envío. Para poder ver el estado o realizar actualizaciones de la delivery se utiliza la transacción VL02N.

A partir de este último paso, el proceso OR en el RLC quedaría listo de envío. Se mantiene preparado en los muelles del RLC hasta que la empresa transportista contratada proceda a su recolección y envío.

A modo de resumen, los indicadores a tener en cuenta en este paso son en general todos los procesos que se relacionan con las WO, HU, código OR shipment, GI (Good Issue) usado para verificar la recepción de material y POD. En la figura 3.27 se pretende aclarar todo lo que conlleva todo este mundo de la codificación de la reparación de placas, para la primera parte vista del sistema de reparación, por lo que, esta figura ayuda a visualizar y comprenderlo.

## CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

Shipment by Road S0001 Create: Overview

Processing Identification Shipment control Control Adminstr.

Shipment type: [ ] TransportPlanPt: [ ]  
Overall status: [ ] Tender status: Not offered to forwarding agent  
FwdAgent: [ ]  
Shipment route: [ ]  
Shipping type: 01 Truck Shp.Cond.: [ ]  
Service level: Load Spec. process.: [ ]  
Container ID: [ ] External ID 1: [ ]  
AlwdTolVgt: H6

Figura 3.26. Ejemplo creación transporte a través de la transacción VT01N.

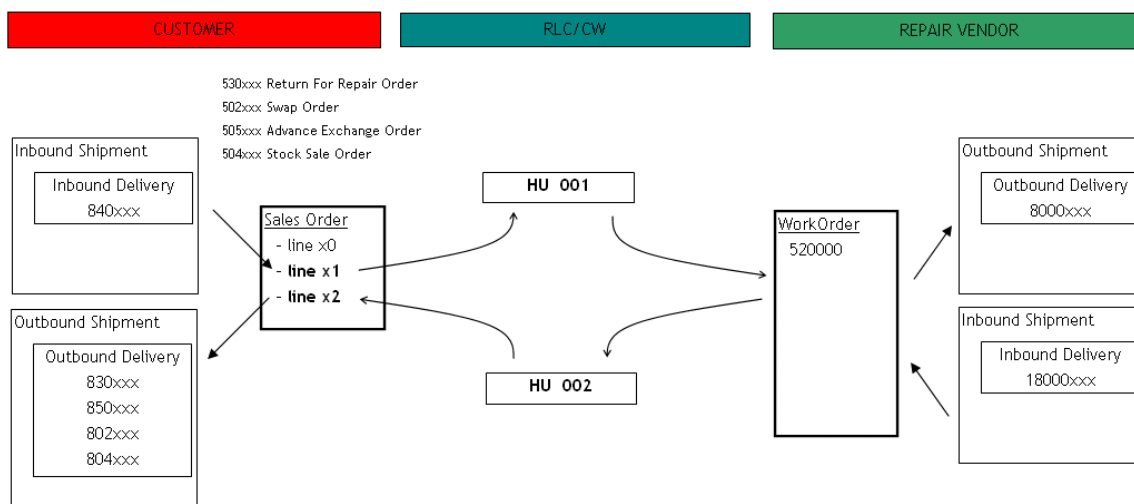


Figura 3.27. Diagrama resumen codificación sistema de reparación Nokia Networks EMEA (Iberia).

### 3.2.1.3 Inbound Repair

Se procede a describir todos los procesos que se desarrollan en Inbound Repair para el flujo local.

Se define IR (Inbound Repair), como la tercera parte de las Four Legs. Se trata de la tercera línea de conexión que une los puntos de movimiento de reparación cuando desde el RV local se envía la placa reparada, o en los casos de que no se encuentre fallo o haya algún tipo de incidencia hasta la recepción en los muelles del RLC tras ser enviada por la empresa transportista contratada.

Para poder situar el proceso de forma general dentro del diagrama global de reparación local, se recomienda la visualización de la figura 3.28. que se detalla a continuación:

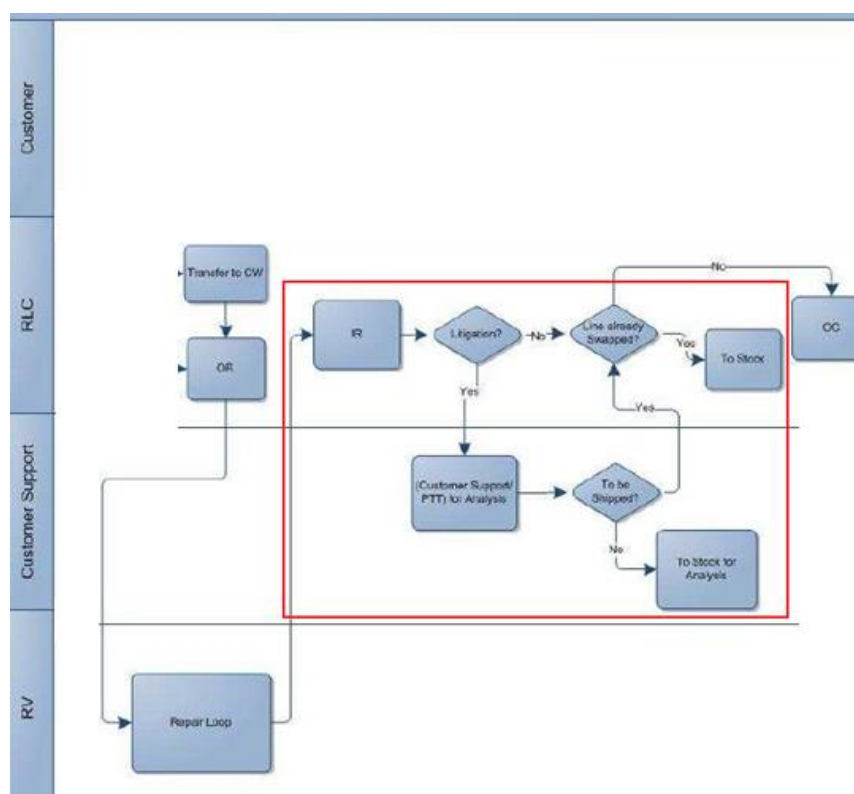


Figura 3.28. Diagrama flujo local IR en los distintos procesos de reparación.

Se procede a explicar el proceso general a seguir para la identificación del material a la entrada de cliente o suministrador particularizado para la línea de flujo IR.

El RLC confirmará en la documentación del envío el remitente y el material listado (PN + SN) Después, el RLC confirmará en la unidad física el fabricante (logo), el PN indicado en la etiqueta y el serial Number indicado en la etiqueta. En caso de detectar cualquier problema para la identificación del PN y/o el SN, el RLC generará una nueva entrada en la herramienta de incidencias con toda la información disponible en la documentación del envío, el cliente y el n° de envío.

El Equipo de Delivery y los CS's confirmarán con la documentación del cliente, que se puede procesar el material remitido, el status del PN y cualquier otra información relevante para el proceso de RESO EMEA (Iberia).

El proceso IR es aplicable para los RV de IBERIA RESO EMEA que remitan las unidades al RLC.

Existen tres modelos logísticos que el RLC aplicará en cada caso del IR:

- Envíos de RV sin actividad por parte de Nokia Networks EMEA (Iberia): Este modelo es el usado en la mayoría de los casos. El RV gestiona el transporte y nos remite el material a ser reparado.

### CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

- Transportes programados: Modelo usado en el caso de algunos RV situados en Europa. En este modelo, el transportista retira el material a reparar del RLC, a la llegada al almacén del centro reparador entrega las unidades y retira el material reparado que entregará en el RLC. El transportista confirmará el número de elementos incluidos en el envío con el albarán. En caso de cualquier discrepancia, ésta será registrada en el albarán sellado/firmado por el cliente.
- Transporte bajo solicitud: Modelo usado en muy pocos casos definidos con el cliente y el RLC. El RV reporta que dispone de una unidad reparada en su almacén y Nokia Networks EMEA gestiona la retirada con el transportista. El transportista confirmará el número de elementos incluidos en el envío con el albarán. En caso de cualquier discrepancia, ésta será registrada en el albarán sellado/firmado por el RV y se reportará al CS.

Una vez que el transportista llegue al RLC, un operador logístico confirmará el número de elementos incluido en el envío con el albarán. En caso de cualquier discrepancia, ésta será registrada en el albarán sellado/firmado por el Transportista y se reportará al CS asociado. El PN + SN indicado en el albarán corresponde con el PN + SN indicando en la etiqueta del embalaje así como en la unidad física. En caso de cualquier discrepancia, el operador logístico registrará una incidencia en la herramienta de base de datos de incidencias con el objeto de reportar la anomalía. Si en la inspección visual es detectado que la unidad se encuentra dañada, quemada, oxidada, rota o cualquier otra situación que pueda suponer una causa para ser considerada irreparable, el RLC registrará una incidencia en la herramienta de base de datos de incidencias con el objeto de reportar la anomalía.

En este punto del sistema de reparación de Nokia Networks para el flujo local, se puede observar la tipología de reparación usada, según haya sido el resultado de la misma:

- R: OK reparación.
- N: NTF.
- J: NOK, se le realiza el proceso Scrap. Se subdivide en dos resultados: B (no económico reparar) y U (Scrap por cualquier motivo).
- M: MOD (unidad que funciona satisfactoriamente pero se le “toquetea” algún componente como medida de prevención).
- WRC: Invscreening.

Nokia Networks EMEA ha facilitado un proceso, según su política interna, con el objeto de recibir el Repair Report, en el cual se incluirán todos los RV's en diferentes fases de reparación. Este proceso se ha implementado en la herramienta web MTRAP.

El RV facilitará el análisis de las reparaciones (con información detallada sobre los elementos sustituidos) y su resultado en la hoja del FRD (Field Replaceable Unit) facilitada con la unidad a reparar. Una vez recibida la unidad del RV, el RLC confirmará que el PN + SN recibido corresponde con el esperado y confirmará con la hoja FRD el resultado de la reparación, con el objeto de alojar el material en el sistema. En caso de cualquier discrepancia, el RLC reportará la situación al RSM/CS y generará una nueva entrada en la herramienta de litigaciones. El FRD será actualizado y facilitado con la

## CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

información detallada sobre las acciones realizadas en la unidad reparada.

El proceso se puede describir de forma detallada a través de varios pasos, explicando cada una de los movimientos que se producen:

Paso 1: Se registra la recepción del envío del RV. Para poder registrar en el sistema la llegada de material procedente del RV, se ejecuta la transacción de VeS ZT01, escaneando con la pistola óptica el albarán de envío, ejemplo mostrado en la figura 3.29. Dentro de esta transacción aparece el Good Receipt Date, información muy a tener en cuenta por que se toma como la fecha de referencia de llegada a los muelles del RLC y es tenida en cuenta para los cálculos de KPI y SLA's asociados.

Después de completar la transacción, se imprime el documento asociado al transporte por si fuera necesario para los trámites posteriores o para almacenaje.

Paso 2: Se reciben las unidades reparadas. Se procede a administrar todo el material que ha llegado al RLC procedente del RV local asignado. Se ejecuta la transacción de VeS ZZETES00 utilizando la pistola de radiofrecuencia, donde se pistolea los códigos adjuntos del albarán de recepción y se obtiene una nueva etiqueta por unidad, con las fechas de entrada-salida, PN, SN, HU, RMA y localización de stock. Como se puede observar en la figura 3.30, donde se muestra un ejemplo de la nueva etiqueta de recepción de material.

A la hora de utilizar la pistola de radiofrecuencia tendremos varios tipos de status de reparación a la hora de gestionar el material. Material reparado (REP) cuando el material ha sido reparado satisfactoriamente desde el RV, material sin fallo encontrado (NTF) cuando el material ha sido enviado a reparar pero no se le ha encontrado fallos a la hora de las pruebas y material irreparable (IRRE) cuando el material ha sufrido averías muy graves, resulta bastante costosa la reparación en tiempo/dinero y se puede utilizar para achatarramiento, usando ciertos componentes suyos, que estén en buen estado, para otras placas averiadas.

Paso 3: Se soluciona cualquier incidencia con el etiquetado de las unidades o material recibido. En la recepción de material, si hubiera algún tipo de incidencia con el etiquetado erróneo o defectuoso, empaquetado incorrecto o defectuoso y si la unidad recibida no era la esperada por algún fallo en el envío, se procede en primera instancia desde el RLC comunicarse inmediatamente con el CS (asignado a esa tecnología o cliente), para que se ponga en contacto con el cliente explicando la situación de esa unidad. Posteriormente, se abre una incidencia en la base de datos de incidencias, para mostrar esta discrepancia con la unidad y poner en alerta a todo el personal responsable.

Habrán situaciones en las que el propio personal del RLC puede hacerse cargo de estas deficiencias, en temas más relacionados con paquetería, etiquetado o documentación.

Paso 4: Se ejecuta el Put Away de las unidades reparadas en le BIN correspondiente a través de la pistola de Radiofrecuencia.

## CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN



Figura 3.29. Ejemplo etiquetas albarán de recepción.



Figura 3.30. Ejemplo etiqueta recepción de material completada.

A modo de resumen, los indicadores a tener en cuenta en este paso, son en general todos los procesos que se relacionan con los resultados de la reparación (WO RC) y el correcto estado de recepción de las unidades junto con el correcto etiquetado/empaquetado. Es decir, Good Receipt Date, la gestión de las deliveries, GI IR e ir Shipment.

### 3.2.1.4 Outbound Customer

Se procede a describir todos los procesos que se desarrollan en Outbound Customer para el flujo local.

Se define OC (Outbound Customer), como la cuarta parte de las Four Legs. Se trata de la cuarta línea de conexión que une los puntos de movimiento de reparación, cuando desde el RV local se envía la placa reparada al cliente final por la empresa transportista contratada.

Para poder situar el proceso de forma general dentro del diagrama global de reparación local, se recomienda la visualización de la figura 3.31. que se detalla a continuación:



### CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

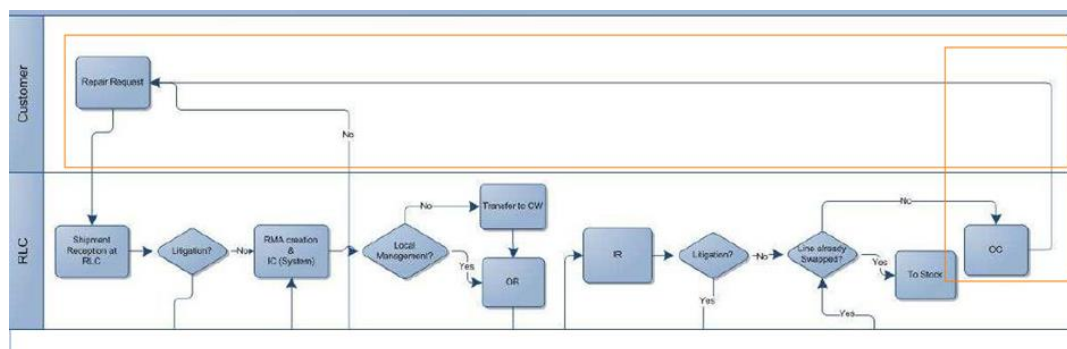


Figura 3.31. Diagrama flujo local OC en los distintos procesos de reparación.

El proceso es aplicable para los RV de RESO EMEA (Iberia), aquellos que remitan las unidades al RLC. Una vez recibida la unidad reparada del RV o en caso de swap, el RLC efectuará todos los pasos con la intención de retornar el material al cliente.

Existen tres modelos logísticos que el RLC aplicará en cada caso:

- Gestión de envíos en el RLC: Este es el modelo más extendido. El RLC gestiona el transporte según lo contratado.
- Transportes programados: Modelo donde el transportista retira el material reparado del RLC, a la llegada al almacén del cliente entrega las unidades y retira el material para ser reparado que entregará en el RLC. El transportista confirmará el número de elementos incluidos en el envío con el albarán. En caso de cualquier discrepancia, ésta será registrada en el albarán sellado/firmado por el cliente.
- Transporte bajo solicitud: Modelo usado en muy pocos casos definidos con el cliente y el RLC. El cliente reporta que dispone de una unidad en su almacén para ser reparada y Nokia Networks EMEA gestiona la retirada con el transportista. El transportista confirmará el número de elementos incluidos en el envío con el albarán. En caso de cualquier discrepancia, ésta será registrada en el albarán sellado/firmado por el cliente y se reportará al CS correspondiente.

Una vez recibido el envío en el cliente, el transportista confirmará el POD mediante documento de envío firmado/sellado, servicios web, notificaciones o reportes. El RLC actualizará dicha información en el sistema VeS y CARES. KPIs específicos han sido fijados entre el RLC y Nokia Networks con el objeto de medir el tiempo entre la llegada a muelles en el RLC y cuando el envío/material ha sido procesado en el sistema. Una métrica específica es reportada semanalmente con el objeto de analizar el SLA y explicar cualquier incidencia o retraso.

El proceso se puede describir de forma detallada a través de varios pasos, explicando cada una de los movimientos que se producen:

Paso 1: Creación de delivery por la propia unidad enviada. Para poder realizar el envío a cliente tendremos que crear la delivery para una SO o rango de SO's de los clientes que se devuelve material. Para ello se ejecuta la transacción VL04 de VeS, indicando el Shipping Point de España (SP01), el rango de fechas de envío a cliente y toda la información referente a la SO.

### CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

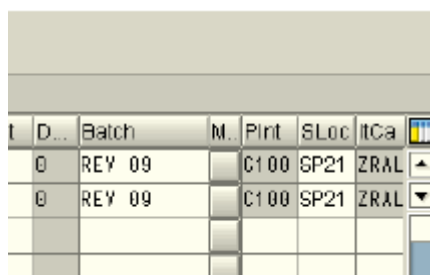
Al ejecutar VL04 se tiene la posibilidad de contemplar unidades bajo nuestro criterio que se pueden realizar swap, que será de gran utilidad para el siguiente paso. Se genera la delivery agrupada por cada Ship To que se quiere enviar. Se debe confirmar que se ha generado una OTD por cada delivery.

Paso 2: Posibilidad de forzar Swap del material. Para forzar un swap hay que tener muy en cuenta la cantidad de stock que se tiene disponible. Por lo tanto, se ejecuta la transacción de SAP STOCK en SQ01 para poder chequear que cantidades existen y bajo que batches.

Después de chequear la SO o el RMA del cliente que se nos reporta, se busca el SPT que queremos efectuar el Swap y se modifica el ítem YRAL (espera de unidad que venga reparada para su devolución a cliente) a ZRAL (se admite SWAP de la unidad), como se muestra en la figura 3.32. Se ejecuta la acción Schedule lines for ítem, para rellenar el batch por defecto y poder modificar los datos para realizar el Swap. Se modifica el Storage Location y el Shipping Point, ya que el material está en el stock local. Se guarda la nueva SO modificada. Se crea una nueva delivery con la transacción VL01N en VeS, modificando la fecha siendo superior al SLA para indicar que se trata de un swap local.

Si no hubiera stock suficiente stock para realizar el swap, se denegaría en la transacción STOCK por falta de stock.

Paso 3: Confirmar el picking y packing. Se ejecuta el picking del material con la pistola de radiofrecuencia para acumular todo para enviar. También, se confirma el packing a través de la pistola de radiofrecuencia con el HU del pallet. Se obtiene las nuevas etiquetas por pallet, que en este caso son cuatro y se detallan a continuación: Packing note (información de las unidades del envío), Delivery Note (datos de envío y paquetería), Protoforma Invoice (factura del envío). Se pueden observar cada una de ellas en la figuras 3.33.



Item	D...	Batch	M...	Plant	SLoc	ItCa	
0		REV 09		C100	SP21	ZRAL	▲
0		REV 09		C100	SP21	ZRAL	▼

*Figura 3.32. Ejemplo modificación a ZRAL.*

## CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

[illegible]

**Figura 3.33.** Ejemplo documentación packing list, documentación Delivery note, documentación proforma invoice y documentación Delivery note en OC.

Paso 4: Asignar Delivery al envío. Para completar el proceso se genera el envío mediante la transacción VT01 de SAP, indicando el tipo de envío a realizar por la empresa transportista contratada. Se cumplimentan los datos relevantes del envío y se actualiza la Delivery a través de VL02N.

### Paso 5: Carga física y cierre del transporte.

### 3.2.2 Flujo central

### 3.2.2.1 Inbound Flow

Se procede a describir todos los procesos que se desarrollan en todo el Inbound Flow para el flujo central. Se define el procedimiento Inbound Flow, como la primera mitad de la parte del proceso de reparación del flujo central. Se trata de las líneas de conexión que unen los puntos de movimiento de reparación desde que el cliente manda a reparar unidades averiadas por uso hasta que es tramitado en el RSLC de Ormes y se procede a su envío al RV asignado a la reparación, junto con todo el movimiento de material de esta parte que es contratado por una empresa transportista.

## CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

Para empezar a describir el Inbound Flow de central, se recomienda la visualización de la figura 3.12. y figura 3.13 que se ha detallado anteriormente, donde se detalla todo el proceso de forma esquemática.

En términos generales, se define durante todos estos documentos el QT, que corresponden a las siglas Quick Transfer, denominando así a aquellas placas que tras su paso por el RLC, continúan por el flujo central siendo enviadas a Francia.

El RLC confirmará en la documentación del envío el remitente y el material listado (PN + SN) Después, se confirma en la unidad física el fabricante (logo), el PN indicado en la etiqueta y el serial Number indicado en la etiqueta. En caso de detectar cualquier problema para la identificación del PN y/o el SN, el RLC generará una nueva entrada en la herramienta de incidencias con toda la información disponible en la documentación del envío, el cliente y el n° de envío. El Equipo de Delivery y los CS's confirmarán con la documentación del cliente, que se puede procesar el material remitido, el status del PN y cualquier otra información relevante para el proceso de RESO EMEA (Iberia).

El RLC, junto posteriormente el RSLC, confirmaran que el PN + SN indicado en el albarán corresponde con el PN + SN de la unidad recibida físicamente. El manejo de los equipos se realizará siguiendo los requerimientos ESD descritos. En caso de cualquier discrepancia, los dos centros logísticos registraran una incidencia en la herramienta de incidencias con el objeto de reportar la anomalía. Si en la inspección visual es detectado que la unidad se encuentra dañada, quemada, oxidada, rota o cualquier otra situación que pueda suponer una causa para ser considerada irreparable, los centros logísticos registraran una incidencia en la base de datos de incidencias con el objeto de reportar la anomalía. Si otra situación es detectada y el material no fue remitido bajo los requerimientos logísticos del cliente, el RLC y RLSC registraran una incidencia en la herramienta de incidencias con el objeto de reportar la anomalía.

La primera parte del Inbound de central repite varios pasos de gestión del sistema de reparación del flujo local, asociados al IC y OR. Son todos los pasos previos en el RLC antes del envío de la unidad averiada al RSLC de Francia. La gestión de los RMA, checking de información de la placa y filtrado del WC se realizan igual en este flujo.

KPIs específicos han sido fijados entre el RLC y Nokia Networks con el objeto de medir el tiempo entre la llegada a muelles en el RLC y cuando el envío/material ha sido procesado en VeS. Una métrica específica es reportada semanalmente con el objeto de analizar el SLA y explicar cualquier incidencia o retraso. Los reportes se pueden seguir a través de los ficheros RES DWH.

Se subdivide todo el proceso Inbound Flow para flujo central en tres partes bien diferenciadas, siguiendo la tabla 3.2 que se propone a continuación:

## CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

#	Material Flow	Stage	Description
1	Inbound	Shipment to RSLC Ormes	Envío de material averiado por el cliente de la zona Ibérica EMEA. Paso por el RLC España para ser correctamente enviado a RSLC Ormes (Francia).
2	Inbound	RSLC Ormes Recepción	Proceso de recepción de material averiado en el RSLC Ormes (Francia) para ser tramitada su reparación.
3	Inbound	RV Shipment	Envío de las unidades a reparar a su correspondiente RV.

*Tabla 3.2. Partes Inbound Flow para flujo Central.*

### 1) Shipment to RSLC Ormes.

Se define Shipment to RSLC Ormes (Fr), como la primera parte dentro del Inbound Flow que describe todos los procesos de reparación, desde que el material averiado es enviado por el cliente de la zona Ibérica EMEA hasta que pasa por el RLC España para ser correctamente enviado a RSLC Ormes (Francia).

Se trata de un proceso similar a IC del flujo local. Se tramita la recepción de material tras la entrega por parte de la empresa transportista contratada. El envío de las unidades al RSLC se gestiona con la contratación de otra empresa transportista.

Se presenta el procedimiento a seguir cuando un FMA / RCA es solicitado, si fuera necesario en este punto del ciclo central.

RCA (Root Cause Analysis): Para DOA o Repair for Repair. Las unidades viajarán al RV (con alarma). Los datos de reparación serán remitidos de vuelta tras su reparación.

FMA (Failure Mode Analysis): Sistema experto. Las unidades viajarán al Centro Técnico Competente (CTC).

Si se solicita un análisis experto, se deberá aportar la información requerida. Se necesita conocer el TEC donde se efectuará el análisis (contacto + dirección). El análisis deberá ser aceptado por el TEC. Sin dicha información, solamente se podrá efectuar un RC por el RV. Las unidades viajarán al RV (con alarma). Los datos de reparación serán remitidos de vuelta tras su reparación. El RLC generará el RMA en el sistema. En caso de petición de FMA/RCA, el RLC bloqueará el material y generará una nueva entrada en la herramienta de incidencias para reportar la situación. El equipo de delivery de RESO EMEA, el CS's o los MSM's solicitarán el RCM/FMA según los procedimientos.

Se actualizará el PRD/SPT en CARES y VeS con el flag de FMA/RCA y el número FMA/RCA generado. El RLC sustituirá el FRD estándar por el FRD Expertise. Hay que tener en cuenta si el material será recibido tras su reparación y análisis en el RLC-FR o el RLC-SP con la intención de utilizar el archivo adjunto que usa para el mismo, descrito en la figura 3.34.

## CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

FAULT REPORT - Product Identification	<b>Product Identification</b>  HU Label to be <u>sticked</u> by RLC-3PL
	<b>UNIT CONDITION AS RECEIVED</b> Good <input type="checkbox"/> Corroded <input type="checkbox"/> Damaged <input type="checkbox"/> Tampered <input type="checkbox"/> Burnt <input type="checkbox"/> <b>SERVICE PERFORMED</b> Expertise <input type="checkbox"/> (yes ok) Wrong RC <input type="checkbox"/> (yes wrc)
EXPERTISE REPORT - To be filled by the technician	<b>Comments:</b>  
	Expertise date: / /      Made by:      Signature  <b>Instruction to be applied when returning the product to the Alcatel-Lucent RES Operations after expertise:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Join this FRD report with the product</li><li>- Clearly mention "EXPERTISE" on the packing list</li><li>- Do not mix in the same box products sent back after Repair with products sent back after Expertise</li><li>- If the product is not sent back in the original box please make sure that the spare HU label provided with this document is <u>sticked</u> on the new box.</li><li>- Return Address: Alcatel-Lucent France - La Sapinière - Avenue Charles de Gaulle - Orléans Cedex 9 - 45915 Ormes - FRANCE</li></ul>

Figura 3.34. Hoja reparación FRD para RSLC.

### 2) RSLC Ormes Recepción.

Se define RSLC Ormes Recepcion (Fr), como la segunda parte dentro del Inbound Flow que describe todos los procesos de reparación por el que el material averiado es recibido en el RSLC Ormes (Francia) donde se tramita toda su gestión y envío al RV correspondiente. Se recibe el material averiado en el RSLC Ormes, por parte de la empresa internacional contratada para el mismo, tras el paso por el RLC de España. Tras el chequeo correspondiente del buen estado de packing y labelling de las unidades se procede a gestionar su reparación. Si hubiera algún conflicto tras el mal estado de la recepción (cajas golpeadas, apilamiento excesivo de pallet o posibles defectos de cajas/empaquetado que se hayan deteriorado con el transporte), se procede a su denuncia a la empresa transportista y remitiendo una incidencia al RLC España, para que habrá una incidencia en la BD Incidencias y se comunique con el CS asociado al cliente en particular, para que tenga constancia de posibles retrasos e incumplimientos de SLA y proceda a efectuar una monitorización exhaustiva del mismo.

Se presenta la actividad principal de gestión en las plataformas online para este paso. El uso de la transacción de VeS VA02, como herramienta total de administración y chequeo. Se gestiona toda la codificación de la unidad a reparar, así como datos de envío al RV y si fuera situación especial de la reparación se tramita en el RSLC. Son tareas muy parecidas a los sub pasos del flujo local en el OR, pero con un volumen mayor. Se muestra un ejemplo con las explicaciones del mismo en la figura 3.35.

## CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

eliv. Free of Charge: Net value

old-to party

hip-to party

urch order no.

Sales Item overview Item detail Ordering party Procurement Shipping Reason for rejection

Req. deliv. date D Deliver plant

Complete delv. Total weight

Delivery block Volume

Billing block Pricing date

Payment terms Incoterms

Order reason

Sales area F1 / IS / IS

All items

Item	Reason	Material	PO details	Serial Number	W	Customer mater	S	Pint	ItCa	First date	Description	Balc
10												
11												
12												
20												

Payment terms Event driven Incoterms

Order reason

Sales area

All items

**Reception Line:**

- If line is in white colour or comment "Waiting for validation label issuing" is shown, the part number has not been read in Ormes. This means that the item has not been received in Ormes yet or that it could be under litigation.
- If grey, it means that it has been received in Ormes

**Shipment to Customer Line:**

- If line is in white colour, the item still has not been received back from RV
- If grey, it means that item has been shipped or is about to be shipped to customer

Figura 3.35. Ejemplo transacción VA02 para la gestión de la reparación en RSLC.

### 3) RV Shipment

El último paso del proceso, se corresponde a la creación del nº de transporte mediante la transacción de SAP VT01N. Se rellenan todos los datos del transportista y se genera dicho número. Posteriormente a esto, se debe asignar el número del transporte creado a las deriveries correspondientes, a través de las pistolas de radiofrecuencia en el RSLC. Tras este paso quedaría todo previsto para el envío en el RSLC. Se mantiene preparado en los muelles del RSLC hasta que la empresa transportista contratada proceda a su recolección y envío al RV de EMEA o internacional.

### 3.2.2.2 Outbound Flow

Se procede a describir todos los procesos que se desarrollan en todo el Outbound Flow para el flujo central. Se define el procedimiento Outbound Flow, como la segunda

### CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

mitad de la parte del proceso de reparación del flujo central. Se trata de las líneas de conexión que unen los puntos de movimiento de reparación desde que el RV manda la unidad reparada hasta que cliente recibe la unidad tras ser enviada desde el Central WH de St.Witz (Francia). Para el cliente más especial de Nokia Networks EMEA (Iberia), las unidades tienen que pasar antes por el RLC España para que se realice el proceso LPOC asociado y contratado con el cliente en particular. Todos los envíos los realizan varias empresas transportistas contratadas a nivel nacional e internacional.

Para empezar a describir el Outbound Flow de central, se recomienda la visualización de la figura 3.12., ilustrada en inicio del punto de flujos de material, donde se detalla todo el proceso de forma esquemática. Se subdivide todo el proceso Outbound Flow en tres partes bien diferenciadas, siguiendo la tabla 3.3 que se propone a continuación:

Una vez que el transportista llegue al RLC, un operador logístico confirmará el número de elementos incluido en el envío con el albarán. En caso de cualquier discrepancia, ésta será registrada en el albarán sellado/firmado por el transportista y se reportará al CS asociado.

El PN + SN indicado en el albarán corresponde con el PN + SN indicando en la etiqueta del embalaje así como en la unidad física. En caso de cualquier discrepancia, el operador logístico registrará una incidencia en la herramienta de base de datos de incidencias con el objeto de reportar la anomalía. Si en la inspección visual es detectado que la unidad se encuentra dañada, quemada, oxidada, rota o cualquier otra situación que pueda suponer una causa para ser considerada irreparable, el RLC registrará una incidencia en la herramienta de base de datos de incidencias con el objeto de reportar la anomalía. KPIs específicos han sido fijados entre el RLC y Nokia Networks EMEA con el objeto de medir el tiempo entre la llegada a muelles en el RLC y cuando el envío/material ha sido procesado en VeS. Una métrica específica es reportada semanalmente con el objeto de analizar el SLA y explicar cualquier incidencia o retraso.

En este punto del sistema de reparación de Nokia Networks para el flujo local se puede observar la tipología de reparación usada, según haya sido el resultado de la misma:

- R: OK reparación.
- N: NTF.
- J: NOK, se le realiza el proceso Scrap. Se subdivide en dos resultados: B (no económico reparar) y U (Scrap por cualquier motivo).
- M: MOD (unidad que funciona satisfactoriamente pero se le “toquetea” algún componente como medida de prevención).
- WRC: Invscreening.

Nokia Networks EMEA ha facilitado un proceso según su política interna con el objeto de recibir el Repair Report, en el cual se incluirán todos los RV's en diferentes fases de reparación. Este proceso se ha implementado en la herramienta web MTRAP.

El RV facilitará el análisis de las reparaciones (con información detallada sobre



### CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

#	Material Flow	Stage	Description
4	Outbound	RV Recepción	El material reparado en el correspondiente RV (Europa o internacional) se recibe en el WH Central de St. Witz (Francia).
5	Outbound	Customer Shipment	El material reparado/gestionado retorna a la zona EMEA (Iberia).
6	Outbound	Iberia Recepción	El material reparado/gestionado es recibido en la zona EMEA (Iberia) para su diferente gestión. Se puede retornar directamente a cliente o por cliente especial debe pasar por el RLC para el proceso LPOC.

*Tabla 3.3. Partes Outbound Flow para flujo Central.*

los elementos sustituidos) y su resultado en la hoja del FRD (Field Replaceable Unit) facilitada con la unidad a reparar. Una vez recibida la unidad del RV, el RLC confirmará que el PN + SN recibido corresponde con el esperado y confirmará con la hoja FRD el resultado de la reparación con el objeto de recepcionar el material en el sistema. En caso de cualquier discrepancia, el RLC reportará la situación al RSM/CS correspondiente, y generará una nueva entrada en la herramienta de litigaciones. El FRD será actualizado y facilitando toda la información detallada sobre las acciones realizadas en la unidad reparada.

#### 4) RV Recepción

Primer subproceso de recepción de la unidad reparada en el CWH de St.Witz. El material reparado en el correspondiente RV (Europa o internacional) se recibe en el WH Central de St. Witz (Francia), para ser gestionado su estatus de reparación y el envío al cliente.

En términos generales, se comprueba el estado de la reparación anteriormente citado, junto con leves chequeos visuales del correcto empaquetado/etiquetado/estado físico de la unidad. Se gestiona todo el proceso de envío al cliente a través de las herramientas online que están asociadas, además de, un registro digital de todo lo que se le ha reparado a la unidad tecnológica de telecomunicación, por la herramienta MTRAP, para futuros planes de aprovisionamiento de repuestos o seguimiento de la mismo o familia de unidades.

Para chequear la llegada de las unidades tecnológicas se usan varias transacciones de SAP, donde se muestra el comprobante de llegada de las unidades reparadas junto con su estado. Se tienen que introducir varios parámetros como son RMA number, PN/SN, HU y WO. Véase en la figura 3.36 donde se ilustra este paso.

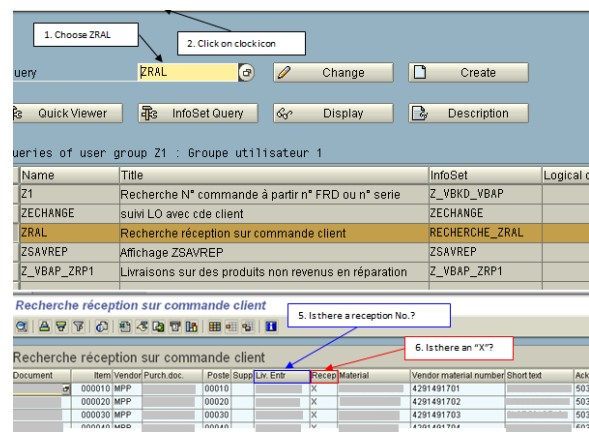


Figura 3.36. Ejemplo transacciones de recepción de material.

5) Customer Shipment

Segundo subproceso de recepción de la unidad reparada en el CWH de St.Witz. El material reparado en el correspondiente RV (Europa o internacional) se recibe en el WH Central de St. Witz (Francia) para ser gestionado su estatus de reparación y el envío al cliente. En este paso se administra todo lo relaciona con el correcto envío a cliente, la creación de las deliverires y los datos de envío. Aquí es donde el flujo central se ramifica en dos diferentes formas de envío a cliente, una a través del envío directo al cliente de EMEA y el otro modo a través del envío al RLC para que gestione el envío al cliente siguiendo las características del LPOC. Este segundo modo, es que se estudia en profundidad durante este proyecto fin de carrera, para introducir un proceso de mejora asociado al proceso productivo. En esta parte dedicada la explicación generalizada de los procesos del flujo central, se hace referencia al primer modo de actuación, ya que en futuros puntos se desarrollará todo el proceso LPOC asociado al flujo central.

El subproceso customer shipment comienza con la denominación de uno de los datos fundamentales para poder realizar los envíos al cliente. Se trata de la administración/creación de las diferentes deliveries. Su composición varía según el servicio que va a prestar, ilustrándose en la tabla 2.4:

Para gestionar todo el proceso de creación de deliveries se usan las herramientas logísticas de St. Witz, a través de SAP. Este proceso de creación se asemeja mucho al IR del flujo local dentro del RLC, pero sin entrar a valorar el volumen de material y el potencial servicio a los clientes. Se inicia el proceso en SAP con la transacción VA02, la cual, insertando varios códigos de la unidad (RMA, SPT, PO, SN/PN, GR y GI), desplegara las diferentes deliveries y shipment number para poder realizar el envío a modo de check. Se visualiza en la figura 3.37:

### CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

Type	Delivery Numbers begin with...:
Delivery to Customer #	830...
Delivery to RV #	800...
Free-Order Delivery #	801...
Advanced Delivery #	805...

**Tabla 3.4. Tipos de deliveries en Outbound Flow para flujo Central.**

The screenshot displays the SAP delivery transaction interface. At the top, there's a search bar with a dropdown menu. Below it, the 'Search criteria' section includes fields for 'Purchase order no.', 'Sold-to party', 'Delivery', 'Billing document', and 'WBS element'. A 'Search' button is located at the bottom of this section. To the right, there are two callout boxes: one pointing to the search bar labeled 'Insert RMA#, OF...' and another pointing to the 'Purchase order no.' field labeled '...insert SPT# ("30-2008...")'.

The 'Status overview' section is divided into two main parts. The left part shows a tree view of the delivery status, with 'Delivery status' highlighted. The right part shows a table of status details. The table has columns for 'Current item status', 'User status', and 'System status'. The 'Delivery status' row shows 'Fully delivered' with a quantity of 1,000 PC. The 'Out Del on Repair' row shows a quantity of 10. The 'Goods issue status' row shows 'Complete goods issue' with a quantity of 1,000 PC. The 'Billg doc. complete' row shows 'Complete item data' with a quantity of 0,000 PC. The 'User status' row shows 'AwT' with a quantity of 0,000 PC. The 'System status' row shows 'REL NoMP' with a quantity of 0,000 PC.

Four numbered callouts are present: 1. 'Click to unfold' pointing to the 'Current item status' row. 2. 'Click to unfold' pointing to the 'Delivery status' row. 3. 'Check item it is Fully delivered' pointing to the 'Fully delivered' status. 4. 'Take note of Delivery#, created' pointing to the 'Delivery status' row.

**Figura 3.37. Transacción SAP deliveries de material.**

Tras el paso por St. Witz, las unidades reparadas desencadenaran la sincronización del sistema de reparación con el SLA firmado con el cliente, midiendo el tiempo que ha tratado en conseguir realizar todo el proceso reparativo. Todo el seguimiento de las unidades de central es monitorizado por el personal de calidad, a través de las weekly reports y las métricas mensuales, con el fin de gestionar los posibles retrasos. Existen casos especiales, donde la reparación de la unidad se realiza en RV no europeos, por lo que el tiempo en finalizar todo el proceso es mayor debido a la lejanía del RV, el tiempo que se pierde en el trayecto y las posibles retenciones de aduanas. En estos casos, se debe tener un especial cuidado al realizar los cálculos de métricas, excluyendo de las mismas por ser casos especiales o gestionar con el cliente el incremento del SLA. Los responsables de calidad/RSM's o MSM's deben de tener bien monitorizadas estas unidades en todo momento, y conseguir una renovación al alza en tiempo del SA con el cliente.

## CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

Para crear la Outbound delivery, se sigue un proceso automatizado a través de las herramientas logísticas online de SAP, customizadas para St. Witz y Ormes, las cuales administran estos códigos para el correcto envío de la unidad reparada. Algunas veces este proceso automático de creación no se puede dar por distintas razones al ser unidades de casos especiales, servicios especiales o clientes especiales, por lo que, deben ser introducidas manualmente en el sistema y correctamente señalizadas para evitar confusiones en todos los niveles de gestión de la reparación. Los ejemplos más comunes para la entrada forzada de deliveries en el sistema de Nokia Networks EMEA, se presenta en la siguiente tabla 3.4, junto con las indicaciones del sistema en la herramientas logísticas de varias transacciones de SAP de St. Witz y Ormes en la figura 2.56 y figura 2.57 siguiente:

### 6) EMEA Iberia Recepción.

Último subproceso del proceso Outbound en el flujo central. El material reparado/gestionado es recibido en la zona EMEA (Iberia) para su diferente gestión. Se puede retornar directamente a cliente en los casos generales o por cliente especial debe pasar por el RLC para el proceso LPOC. Como ya se ha nombrado, en este punto solo se tratará la gestión directa con el cliente, compartiendo algunos procesos con el LPOC y la llegada de unidades al RLC, por petición expresa del algún cliente especial de la zona Ibérica. Para el envío al cliente se genera el documento de entrega denominado AWB (Air Way Bill), con todos los datos del transportista contratado para la correcta recepción por el cliente, junto con su justificante de envío.

En este punto, algunas de las unidades que se tramitan directamente para cliente pueden ser desviadas de nuevo al flujo de reparación por diversos motivos, en general:

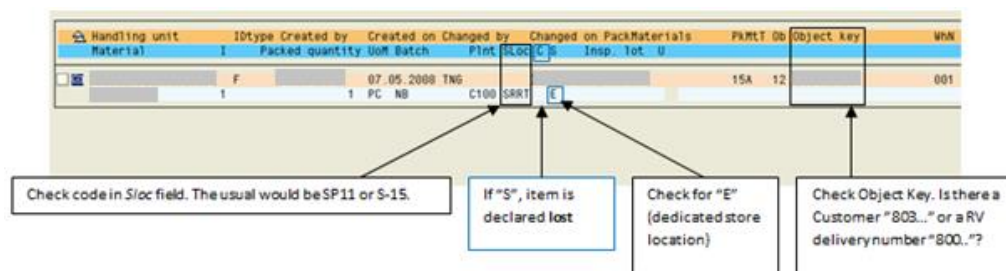
- Necesarias actualizaciones de SW en las unidades tecnológicas por petición expresa del cliente o por contrato.
- 2º envío a un nuevo RV, por reparación errónea, por deseo expreso del cliente o por cambio de estrategia comercial de Nokia Networks EMEA con los suministradores.
- Bloqueo de unidades en situación especial de reparación.
- Petición expresa del cliente debido a cambios de última hora.

Este desvío de material, no es más que trazar una nueva línea de conexión de flujo de unidades entre St. Witz y Ormes. Al tratarse de localidades francesas, se sitúan a menos de hora y media entre sí, disminuyendo el coste de transporte y ajustando el SLA en días a cliente sin perder prácticamente tiempo, cumpliendo con lo especificado con el SA del cliente. Este desvío de material es un trámite común en el flujo central debido a las funcionalidades de cada entidad. Ormes gestiona todo el sistema de reparación central en cuanto a envíos, seguimiento, cálculos, logística de transporte y monitorización del sistema de reparación en todos los puntos, por lo que, resulta más fácil tramitar los posibles problemas de las unidades desde Ormes. St. Witz se trata del mayor WH de todo el sistema de Nokia Networks mundial, por lo que, está limitada su gestión. Se ciñe al almacenaje de las unidades en todos los ámbitos, asumiendo el grandísimo volumen de unidades de todo el proceso internacional y como rampa de salida de la tramitación de las unidades listas para cliente de todo el mundo.

## CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

#	Delivery Issue	Acción requerida/correctiva
1	<b>Free Stock Location/Dedicated Stock Location</b>	La unidad quizás había sido enviada a otro cliente. Se chequea el stock disponible y se fuerza la delivery. Si no hubiera stock, se emite una orden de compra de recambios, para reemplazar la unidad en stock.
2	<b>Lost</b>	Tras la recepción la unidad se pierde en el proceso de gestión dentro de St.Witz, se check stock y se fuerza la delivery. Si no hubiera stock, se emite una orden de compra de recambios, para reemplazar la unidad en stock.
3	<b>Reshipped units</b>	Doble envío de material averiado a otro RV, tras no conseguir la reparación debido a múltiples problemas.
4	<b>Scrap</b>	Unidades dadas irreparables que se usan con fines de achatarramiento. Se chequea el stock y se fuerza la delivery.

*Tabla 3.4. Tipos de problemas en St. Witz para el forzado de deliveries en Outbound Flow para flujo Central.*



**Figura 2.57. Indicador problemas delivery transacción SAP.**

## 3.3 Proceso LPOC

Se define sus siglas como Local Point of Collection. Proceso logístico que se lleva a cabo en el RLC en la fase de flujo de material entre el IR y OC, dentro del flujo central, por lo que se gestiona unidades que directamente vienen reparadas del Central Warehouse de St. Witz. Es un proceso creado a petición del cliente más importante de Nokia Networks para la entrega de sus tecnologías reparadas.

Se realiza dentro de un área específica del RLC, en colaboración con Central Warehouse de Francia. El mecanismo del LPOC se gestiona a través de un proceso de acumulación de material reparado para ser entregado a este cliente tan especial en envíos de cierta frecuencia en días, estando programado todo para cumplir el SA con este cliente. Además, se incluye un proceso secundario de supervisión del correcto estado de las unidades reparadas, solucionando ciertas incidencias del proceso de reparación que se puedan producir antes del envío a este cliente en particular. El propósito fundamental por el que se creó el LPOC conduce a dos principios básicos:

- Proceso “a medida” del cliente en todos los ámbitos del servicio de reparación que marca el contrato. Se deben ajustar las normas de calidad impuestas en cualquier proceso con lo especificado por el cliente.
- Proceso OC adaptable a las exigencias del cliente. El cliente impone los requisitos de entrega de material reparado en días según sus especificaciones y adaptándolo todo al servicio de transporte que contrata. Sistema de almacén hasta la entrega programada.

La ubicación del Central Warehouse de St. Witz no está elegida al azar. El mayor almacén logístico de todo el sistema de reparación de Nokia Networks está situado estratégicamente en esta localidad francesa, a unos escasos 13 km del importante enclave en materia de transporte de mercancías como es el Aeropuerto Internacional de París-Charles de Gaulle. Toda la optimización de la gestión de material está bien apoyada por estas instalaciones, que permiten el rápido intercambio de material.

Debe existir una sincronización perfecta entre todos los responsables de esta parte del sistema de reparación. Miembros del departamento RESO EMEA (Iberia) (CS's y personal de calidad), responsables de St.Witz y los miembros del RLC tienen comunicación constante para monitorizar toda los procesos reparación. El problema que radica en el enorme volumen de gestión del Central Warehouse francés, donde no se presta mucha atención a los detalles y la gestión de unidades reparadas, por lo que en el RLC se debe hacer una supervisión más detallada de todo lo que conlleva la administración de incidencias de reparación para satisfacer las necesidades del cliente.

Este cliente tan especial es una de las empresas de telecomunicación más importantes de la zona Ibérica y gran parte de América. Contrata a Nokia Networks un volumen de trabajo muy grande en porcentaje con respecto a otros clientes. Por lo que, se debe cuidar a este cliente potencial para mantener toda la estructura de reparación de unidades tecnológicas de telecomunicación durante muchos años. La afinidad de estas

### CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

dos empresas resulta esencial para poder gestionar contratos futuros en potenciales líneas de negocio de telecomunicación.

Proceso logístico implantado en el 2014 por petición expresa de este cliente tan especial, tras recibir un gran porcentaje de reclamaciones en varios meses consecutivos de 2013. En principio, se implanto este sistema para gestionar las posibles incidencias de las unidades reparadas provenientes de St.Witz en el flujo central y manejar las unidades con requisitos especiales que vinieran de Francia. El CWH de Francia solo se limitaba a la recepción de las unidades reparadas provenientes de cualquier RV de la zona EMEA o internacional, sin chequear posibles deficiencias de las placas o nula gestión de unidades en situación especial. La justificación de St. Witz viene dada por el enorme volumen de trabajo que gestiona para todo el sistema de reparación mundial, además de ser el warehouse más grande de Nokia Networks, con todas las consecuencias que conlleva en temas de administración de stock, Storage Location, compras, suministros, metros cuadrados de almacén y gestión general de la reparación.

La actividad completa LPOC en el RLC se presenta en la siguiente tabla 3.5, donde se muestra más específicamente en que consiste:

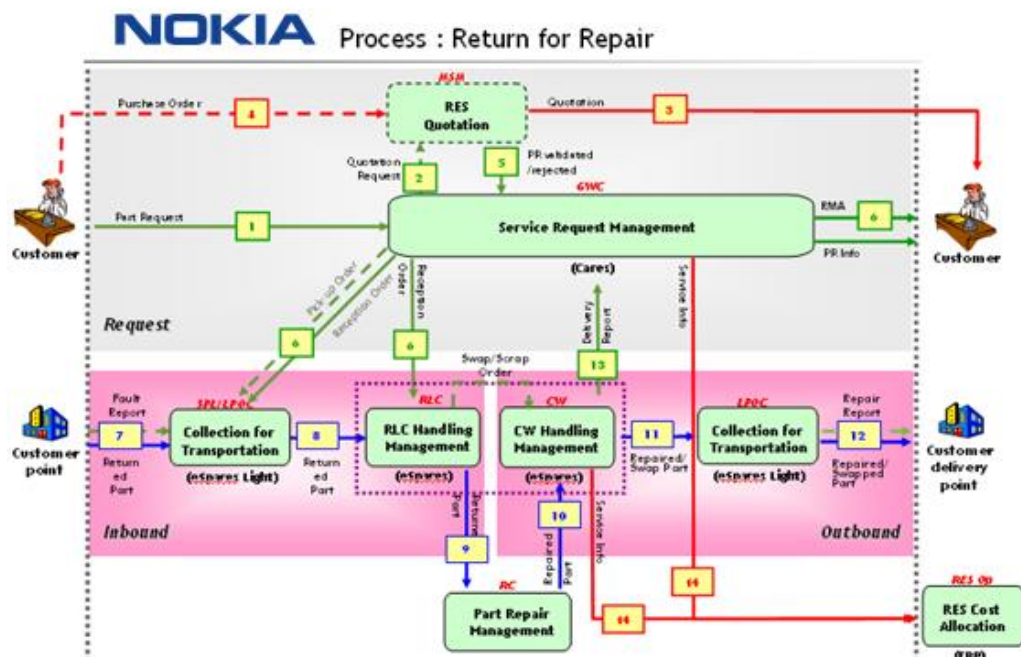
El funcionamiento del LPOC se define como un método logístico de gestión de calidad, que cumple los siguientes requisitos ampliados, según lo comentado anteriormente:

- Se debe satisfacer las necesidades impuestas por las características del cliente en particular. Envíos dedicados consolidados en días a petición de cliente, revisión/gestión de unidades irreparables, material paletizado con/sin cajas secundaria (por tecnologías y tamaños) y todo tipo de incidencias de reparación que puedan surgir por causas especiales o a petición de los miembros del departamento RESO EMEA.
- Se debe manejar todos los procesos especiales que puedan surgir por diferentes fuentes (desvíos para pruebas, carga de SW, bloqueos especiales por cliente, tecnologías especiales no soportado por VeS, chequeo de garantías, gestión del RRR, ect...).

Dentro del diagrama del sistema de reparación de Nokia Networks, que se presentó en el apartado anterior 2.2 dentro de la explicación del flujo central, se ubica la especificación ilustrada en la figura 2.58. Se debe tener en consideración que este proceso esta particularizado para el servicio Repair & Return de Nokia Networks EMEA, los demás servicios quedan excluidos del mismo. Podemos observar cómo funciona de forma esquemática:

Determinaciones esquemáticas:

- Izquierda: customer inputs.
- Derecha: customer outputs.
- Estados en verde: procesos soportados por el equipo central y el departamento RESO EMEA (Iberia) junto con las herramientas logísticas.
- Fechas: Verde (flujos de información), Azul (flujo físico de material) y Rojo (flujo financiero).



**Figura 2.58. Diagrama detallado proceso LPOC.**

<b>Actividad LPOC RLC</b>	<b>¿Se puede realizar en St. Witz?</b>
Recepción de envíos desde CWH en St. Witz.	NO
Verificación de la documentación de envío a cliente.	NO
Check defectos visuales de información packing & labelling a nivel unitario por caja y por palet. Sin manipulación.	NO
Check de unidades en situación especial y su propia gestión de reparación (SW, casos especiales del CS, Scrap y Swap).	NO
Check de unidades con gestión de SW.	NO
Preparación de envíos en palet unificando tecnologías bajo los requerimientos de cliente.	NO
Añadir toda la información de la reparación en el sistema VeS.	YES
Incluir información POD's correspondiente a la entrega a cliente.	YES
Check de la información de unidades en situación especial. (Irreparables, Scrap, SW, ect...).	YES
Reporte de incidencias a los miembros del departamento RESO EMEA (Iberia).	NO
Gestión base de datos de incidencias con el departamento RESO EMEA (Iberia).	NO

**Tabla 3.5. Tabla tipos de actividades LPOC en el RLC.**

Para chequear las unidades con las referencias de este cliente tan especial dentro de los pedidos, se gestiona varias transacciones de SAP (TESA\_CHK\_CODE) y queries asociadas. Se confirman los campos en la selección de consulta (código Nokia Networks, código suministrador, código logístico y versión) para un registro o una lista



### CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

de valores.

Nokia Networks EMEA ha implementado un proceso de inspección aleatoria con la intención de auditar los envíos OC. Dicho proceso es el usado flujo local como método de gestión de la calidad de la reparación, tras la recepción de las unidades RV asociado. También se ha implantado su uso como método de inspección para el flujo central en lo que se refiere al proceso de llegada de las unidades de St. Witz.

Particularizado para el flujo central siguiendo ciertos parámetros, el RLC utiliza personal ajeno al flujo con la intención de efectuar la inspección. En este sentido, el RLC efectúa varios análisis semanales y la fecha en la que se realice dichos análisis será aleatoria en diferentes días en la semana. El RLC efectuará todo el proceso administrativo y logístico antes de efectuar la inspección. Se selecciona las unidades procedentes de diferentes tecnologías con la intención de efectuar el análisis sobre todas las tecnologías. El análisis incluirá (PN/SN reportado en la delivery note, en la etiqueta y en el hardware, la bolsa ESD, la caja, etc...) y el volumen recibido de cada tecnología siendo variable el número de unidades a chequear.

- En caso de no incidencias, el RLC completará el envío y grabará todo el procedimiento en sistema (CARES, VeS y MTRAP).
- En el caso que en la inspección se detecte un problema con el material, el RLC chequeará nuevamente todas las unidades incluidas en dicho envío OCD (outbound customer deliveries). Se guarda y reporta el análisis y se soluciona cualquier problema detectado con el material. En caso que el problema detectado pueda resolverse rápidamente (Albarán, etiquetas, etc...), de lo contrario el RLC escalará el problema a Nokia Networks EMEA (Iberia) y esperará instrucciones de los CS's.

Todo el proceso seguido por el centro logístico español se sigue en este diagrama figura 2.59, donde se explica con detalle todo el proceso seguido.

El personal logístico reporta la lista de distribución de la inspección realizada, así como su resultado. En el mismo sentido, el archivo que contiene dicha información es actualizado y guardado en el Sharepoint.

Con el tiempo este proceso ha tenido que ir evolucionando para adaptarse a las nuevas peticiones expresas del cliente, cambios en las exigencias de empaquetado/etiquetado y adaptación a los nuevos volúmenes de reparación para conseguir solucionar los problemas de incidencias que se presentan en este proyecto fin de carrera, provocando el descontento del cliente y la modificación la calidad del negocio de la reparación de placas de telecomunicación.

### CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

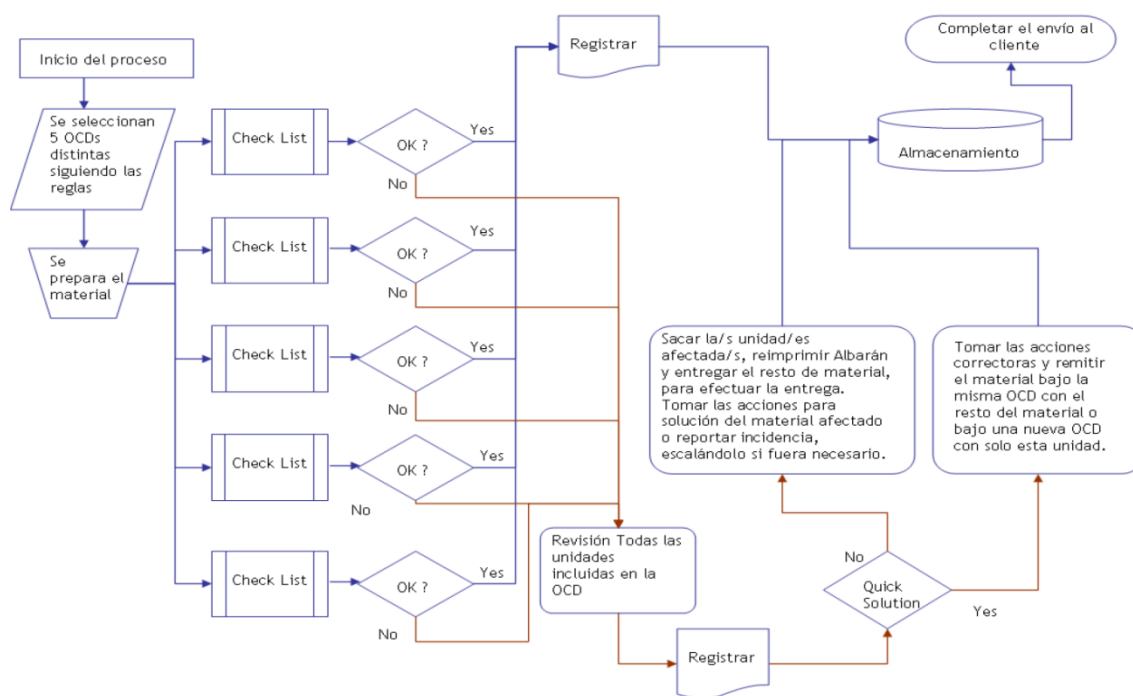


Figura 2.59. Diagrama proceso calidad OC.

Se divide las funcionalidades del LPOC en el el RLC en varios tipos de personal contratado o subcontratado por la misma. La responsabilidad se explica a continuación:

- **Maintenance Service Manager (MSM):** Encargado de informar al RESO EMEA CS's de cualquier creación de cuenta de cliente o petición de actualización, así como actualización de datos en CARES adecuadamente.
- **Project Manager (PM):** Encargado de atender las Solicitudes de material de cliente, confirmar la situación y suministrar el material conforme a los requerimientos de PO.
- **Personal RLC:** Encargado de efectuar las tareas logísticas en el flujo físico y de requerir la actualización de SW al RCC.

Se describe formalmente el proceso para RESO EMEA IBERIA Support Team en relación al proceso de envío de materiales a cliente en el RLC. Nokia Networks EMEA ha dispuesto una herramienta online para efectuar todo el proceso logístico. Una vez recibida la unidad reparada del RV o en caso de Swap el RLC efectuará todos los pasos con la intención de retornar el material al cliente. En el apartado logístico, estos protocolos son gestionados solamente con un específico modelo logístico donde Nokia Networks es el responsable del proceso logístico desde el WH del cliente con este modelo.

Transportes programados es el modelo usado donde el transportista retira el material reparado del RLC, a la llegada al almacén del cliente entrega las unidades y retira el material para ser reparado que entregará en el RLC. El transportista confirmará el número de elementos incluidos en el envío con el albarán. En caso de cualquier

discrepancia, ésta será registrada en el albarán sellado/firmado por el cliente. Una vez recibido el envío al cliente, el transportista confirmará el POD mediante documento de envío firmado/sellado, mediante servicios web, notificaciones o reportes. El RLC actualizará dicha información en el sistema conforme a dichas instrucciones de trabajo. KPIs específicos han sido fijados entre el RLC y Nokia Networks con el objeto de medir el tiempo entre la llegada a muelles en el RLC y cuando el envío/material ha sido procesado en el sistema. Una métrica específica es reportada semanalmente con el objeto de analizar el SLA y explicar cualquier incidencia o retraso.

### 3.4 Packing & Labelling.

El servicio de packing & labelling dentro de las funciones del RLC resulta fundamental para todo el servicio de reparación de placas en Nokia Networks. El correcto etiquetado es clave a la hora de gestionar todos los envíos y recepciones. Deben de cumplir un estricto control de calidad, ya que todas las herramientas logísticas de gestión del RLC deben localizar y administrar las unidades siguiendo el proceso marcado. Además de regirse por las normas estándar de calidad de etiquetado, el cliente impondrá ciertas normas a medida de sus pedidos, por lo que para varios clientes el formato de etiquetado será distinto, pero igualmente cumpliendo las normas de calidad impuestas.

Todo el sistema de packing constituye otro elemento clave dentro del sistema logístico de reparación, como se justifica en [7], como todo el proceso de embalaje y paquetería sirve como elemento protector fundamental de las unidades, de forma interna con mecanismos de protección plásticos como de manera externa con unidades de cartón o plástico en todo tipo de formas. Todo este procedimiento debe soportar el sistema de envío en todas las líneas de flujo junto con la posibilidad de paletizado, donde todas las tecnologías sean óptimamente apilables para la gestión de transporte o almacén.

La gestión de material para packing y labelling se subcontrata a una empresa externa, suministrando todo tipo de material para este servicio logístico. Se cumplen todas las normas de calidad impuestas en el ámbito de la administración de los envíos de las unidades. Además, otra empresa suministradora crea por encargo cualquier tipo de etiquetado/embalaje especial, que el cliente demande a medida siguiendo sus determinaciones.

Toda la gestión de material para este servicio es controlado por los miembros del RLC, los cuales gestionan de manera eficiente todo el servicio de paquetería y etiquetado, impulsando medidas de ahorro y reciclado de material, sin disminuir la calidad del servicio en todos sus procesos logísticos. En el RLC es donde se llevara a cabo todo el proceso de impresión de etiquetado, por lo que tener todos los productos de impresión a punto resulta necesario.

Para toda la gestión de material es fundamental el uso de la correcta codificación,

para la identificación y gestión de las tecnologías con las herramientas logísticas necesarias. Todo el servicio de etiquetado debe cumplir con todas las especificaciones técnicas que se han descrito en anteriores puntos (identificación de codificación de barras para PN, SN, HU, Deliveries y otros tipos de códigos de reparación).

En los siguientes puntos dentro de este mismo apartado se pretende describir de forma más exhaustiva todo lo que rodea a este servicio logístico y será parte clave para entender el proceso de mejora que se quiere llevar a cabo con este proyecto fin de carrera.

### **3.4.1 Tipos de material y localización**

Los materiales más comúnmente utilizados en el RLC para todos los procesos de packing, labelling y paletizado se definen a continuación en la tabla 3.6, en la cual, se reflejan todos los tipos de materiales logísticos que se usan para todos los clientes, sin hacer distinciones en el RLC.

Se presenta la localización junto con las reglas generales de gestión de las actividades de etiquetado y paletizado.

El sistema de paquetería no se especifica con gran detalle, ya que la utilización de unas determinadas dimensiones de caja vendrá asociadas a las dimensiones de la unidad, a las especificaciones de la tecnología a la que pertenezca (en materia de embalaje primario o secundario) y a la precaución en materia de seguridad ante golpes o caídas debido a su importancia (escasez en el servicio) o envío a un cierto RV debido a su situación.

Dichas actividades que se presenta a continuación, se especifican para el cliente más especial de Nokia Networks. Esto se debe a que todo el proceso de mejora que se quiere llevar a cabo en este proyecto fin de carrera, viene determinado por las características de este cliente en particular.

### **3.4.2 Etiquetado.**

Este sistema de identificación de unidades es de obligado cumplimiento para los materiales de stock con entrega en los almacenes o plataformas de distribución. La utilización de su codificación resulta clave para poder gestionar todo el servicio de reparación en cualquier situación del mismo. El uso de etiquetas está supervisado por el RLC, encargados de la impresión del mismo en varias líneas de flujo de material para certificar el movimiento de reparación de la unidad. Todo el sistema de etiquetas debe ser conocido por todas las partes implicadas, además de ser claro, visible y fácil de manejar para evitar errores y posibles incidencias innecesarias.

### CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

<b>Tipo material</b>
Caja Unitaria.
Sobres packing list.
Film embalaje.
Protección burbuja rosa.
Caja secundaria.
Bolsa ESD.
Precinto embalaje logo Nokia.
Precinto embalaje neutro.

*Tabla 3.6. Tabla tipos de material logístico usados en el RLC.*

Las características generales de las etiquetas conducen a una serie de principios:

- Las etiquetas deberán ser de un material resistente contra posibles manipulaciones, con el fondo de color blanco y los espacios delimitados con línea continua irán enmarcados con trazo negro.
- La rotulación es en color negro, y tanto la impresión como la rotulación de la etiqueta, deberá ser resistente al borrado o corrimiento de tinta por frotamiento, de forma que permita un correcto acabado y fácil montaje de la etiqueta.

Existen varios tipos modelos de dimensiones de las etiquetas dependiendo de las dimensiones de la unidad (embalaje asociado) o el tipo de servicio que prestan. Las dimensiones de las etiquetas son todas estándar, por lo que solo se admiten estas dimensiones siguiendo las normas de calidad impuestas. Si hubiera que gestionar a petición del cliente, etiquetado a medida del mismo, se gestionará con estas medidas.

La tabla 3.7 viene resumida del punto 2.2, en el tema del servicio packing & labelling, donde se define esta temática con los estándares de especificación. Junto con la tabla se adjuntan por cada tipo de modelo su correspondiente figura para mejor comprensión.

Se debe tener en cuenta que todo el etiquetado tiene que llevar una información genérica a todas las tecnologías y clientes, pero se pueden modificar por petición expresa de este último si fuese necesario.

Se presenta de forma resumida cual es la información más esencial que siempre debe aparecer en las etiquetas, seas cual sea su condición:

### CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

TIPO	CARACTERÍSTICAS
Modelo (1)	Etiqueta de dimensiones 48 x 25 mm para la distribución en canal comercial.
Modelo (2)	Etiqueta de dimensiones 95 x 30 mm ó 105 x 35 mm (formato de imprenta A4= 2 x 8 etiquetas) que se incorporará en todos aquellos productos con embalajes comerciales diseñados por la Dirección de Productos y Servicios para Empresas.
Modelo (3)	Etiqueta de dimensiones 95 x 50 mm o 105 x 46 mm (formato de imprenta A4= 2 x 6 etiquetas) que se incorporará en todos aquellos embalajes industriales, tanto envases primarios unitarios como de aprovisionamiento secundarios, diseñados mediante el documento Definición de Embalajes de la Dirección de Logística.
Modelo (4)	Etiqueta particular de dimensiones (95 x 60 mm o 105 x 460 mm). Se incorporará en todos aquellos embalajes industriales unitarios para la materiales en los cuales es necesario identificar el material con trazabilidad a nivel de SN/PN/HU/WO, siendo diseñados mediante el documento Definición de Embalajes de la Dirección de Logística.
Modelo (5)	Etiqueta general de dimensiones (140 x 120 mm ó 105 x 148 mm) (formato de imprenta A4= 2 x 4 etiquetas) que se incorpora en el embalaje de expedición, diseñados mediante el documento Definición de Embalajes de la Dirección de Logística.
Modelo (6)	Etiqueta de dimensiones (48,5 x 25,4mm) para la etiqueta de código logístico, diseñada para el etiquetado de materiales en los cuales las dimensiones de las cajas no permiten la adherencia sobre las caras del embalaje.

*Tabla 3.7.Tabla tipos de etiquetas logísticas usadas en el RLC.*

- Código comercial/tecnología asociada.
- Códigos referencia proveedor (RV, transportistas, ect...).
- SN/PN.
- Versión.
- Código logístico.
- Codificación pedido y códigos internos Nokia Networks (HU, WO, RMA, etc...).
- HW/SW.
- Lote.
- N° de bultos/cantidad estándar/cantidad presente.
- Medidas de pesos.

### CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

En el caso de la información que se muestra en las etiquetas, se debe tener en consideración la norma estándar de codificación, de obligado cumplimiento. Se muestra el envase unitario, el cual ha sido desarrollado y diseñado con un marketing de producto (colores, logotipos, fotografías y diseño). Se incorpora la información serigrafiada o impresa en el embalaje comercial en la posición que defina las normas anteriormente mencionadas (incluyendo posiciones custom de cliente), evitando su inclusión en caras o testeros de las cajas donde esté el código logístico de la cadena de suministro.

Ante la necesidad de inclusión de otra información en código de barras, se dividirá el espacio reservado en la parte superior de la etiqueta de acuerdo con las necesidades adicionales de espacio y la longitud de la información a imprimir.

La composición de las etiquetas debe estar hecha de un material que cumpla las siguientes condiciones:

- Material resistente a la estancia prolongada (3 meses) a la intemperie y contra posibles manipulaciones, con el fondo de color blanco y los espacios delimitados con línea continua irán enmarcados con trazo negro.
- En el caso particular de etiquetado especial se utilizará una etiqueta plástica blanca con los datos en troquelados o impresos.
- La impresión como la rotulación de la etiqueta, deberá ser resistente al borrado o corrimiento de tinta por frotamiento y los agentes medioambientales, de forma que permita un correcto acabado y fácil montaje de la etiqueta.

En las siguientes imágenes se muestran la disposición de la información en general, del etiquetado más frecuentemente usado por el servicio logístico del RLC para el servicio de reparación (figura 2.60 y figura 2.61). Se tratan de las etiquetas 95x50mm y 95x60mm. Se incluyen con las medidas de localización de todos los datos.

### CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

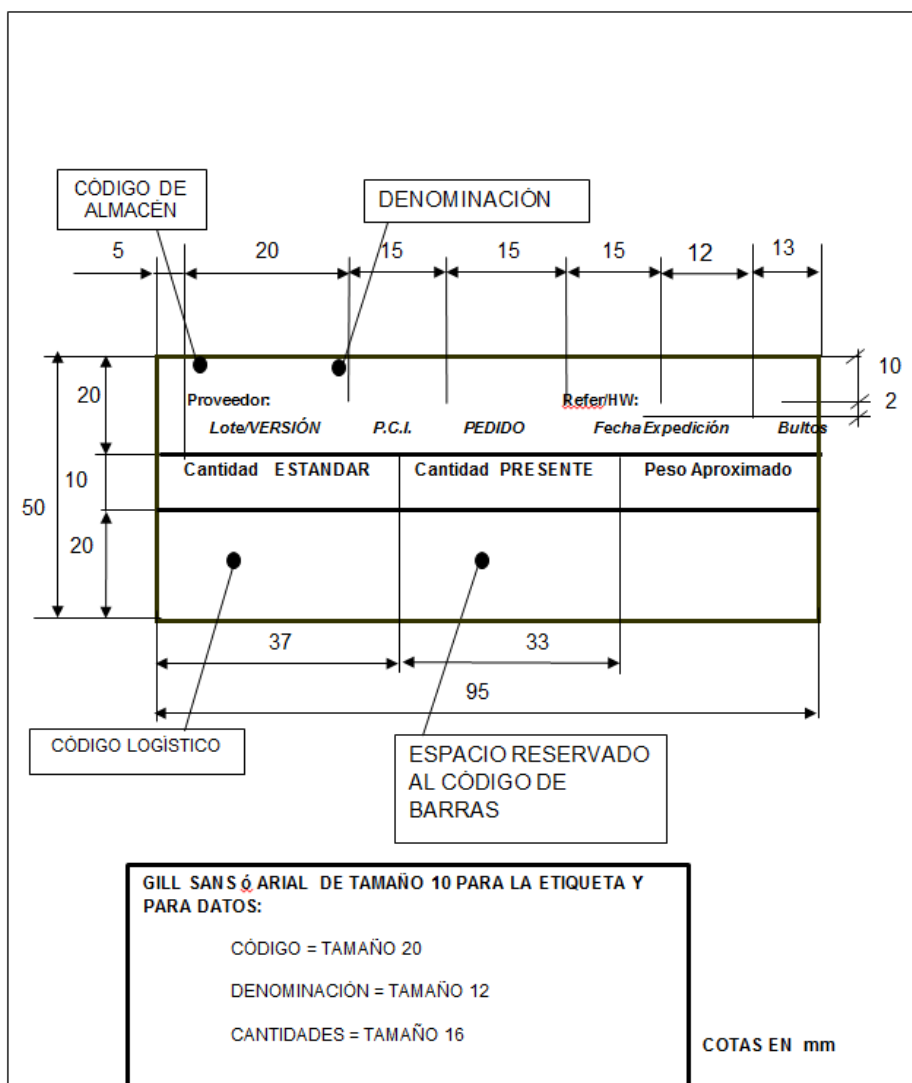


Figura 2.60. Etiqueta modelo 95x50mm.



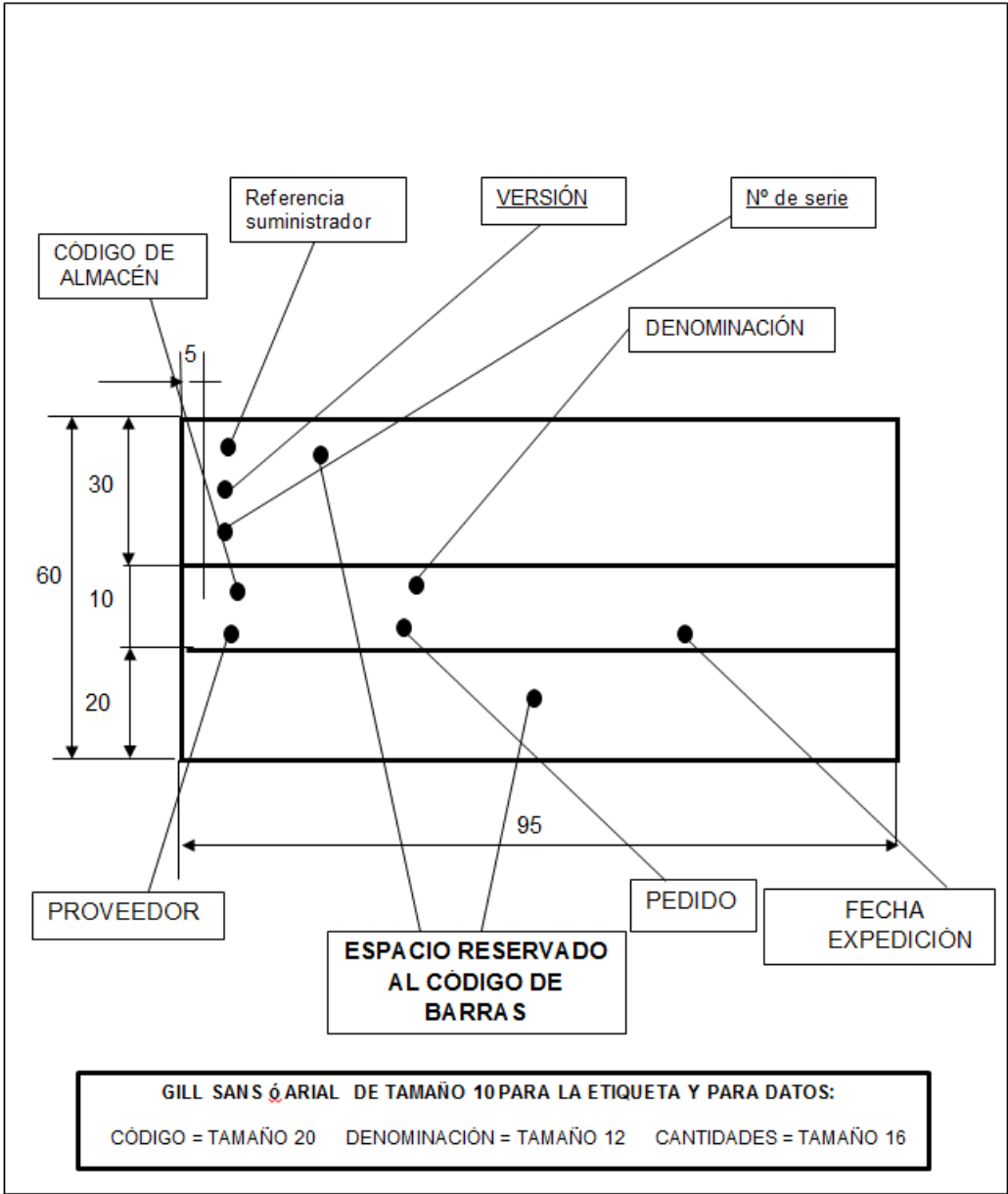


Figura 2.61. Etiqueta modelo 95x60mm.

### 3.4.3 Embalaje.

El sistema de packing usado en el RLC cumple siguiendo la norma estándar UNE 49 450 h1 Embalajes de Cartón, en el que los embalajes son de obligado cumplimiento el adherir dos etiquetas en las caras (laterales de mayor dimensión), unitario y primario industrial, otra más en los embalajes comerciales, enrasándose las etiquetas con el fondo del embalaje de forma que una vez pegada, la parte inferior del código de barras no supere 5 mm en altura del embalaje. La distancia mínima entre la arista vertical del embalaje y el extremo vertical de la etiqueta será de al menos 10 mm.

Es de obligado cumplimiento el adherir dos etiquetas en las caras de los embalajes o en el caso de que el producto no lleve asociado una forma de embalaje adherirlo al material. Se presentan una derivación de los tipos de paquetería presentados a principio del apartado en la tabla 3.6, pero ahora se muestra otra clasificación diferente con el material más requerido por el RLC, a continuación en la tabla 3.8:

En la siguiente figura 2.62, se ilustra de forma más clara la situación del etiquetado dentro de la caja que embala las unidades del sistema de reparación en distintas situaciones.

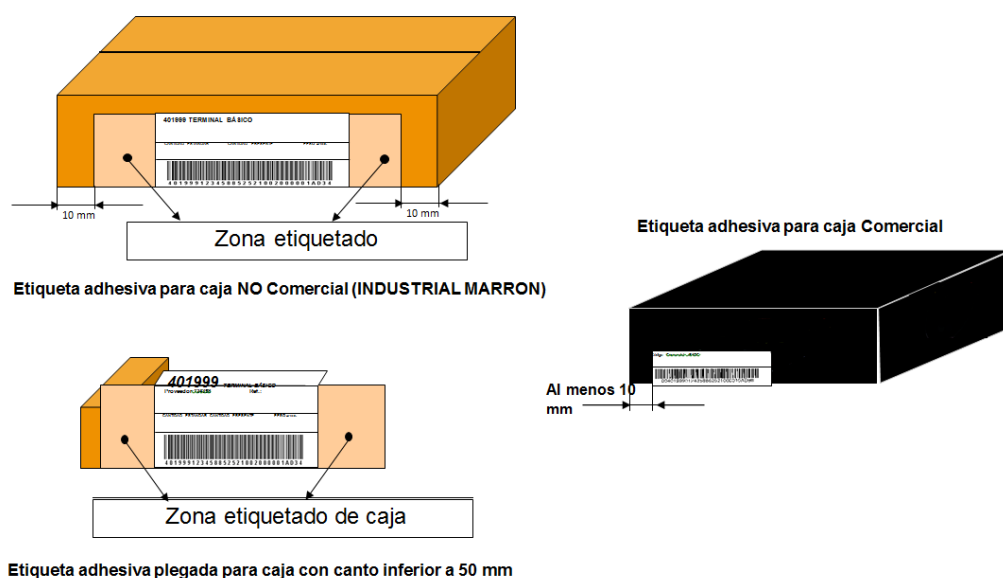


Figura 2.62. Distintas situaciones de etiquetado en el embalaje general.

### CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

<b>Materiales de almacenamiento en interior de nave de almacén</b>	
<b>Se presentan con la siguiente estructura de embalado en función de las condiciones de suministro y manipulación.</b>	
Envase primario	Utilizado para el embalado de materiales de dimensiones pequeñas (tornillería, componentes electrónicos, etc.) para la atención de pequeñas cantidades demandadas por los clientes. Básicamente se utilizan bolsas de plástico y cajas de cartoncillo o cartón como embalaje. En el RLC es utilizado para ciertos componentes de las unidades o como protección interior en ciertas unidades delicadas.
Embalaje unitario	Agrupar a los envases primarios para los materiales de pequeño volumen o embala de forma individual cada producto. El material de embalaje más comúnmente utilizado es la caja de cartón ondulado según las dimensiones del producto.
Embalaje de aprovisionamiento	Para todos aquellos embalajes unitarios de reducidas dimensiones es necesario dotar un embalaje capaz de agrupar los unitarios en un bulto de fácil manipulación para la atención a los clientes. El material más utilizado es la caja de cartón ondulado.
Embalaje de Seguridad (“recajeado”)	Constituido generalmente por cartoncillo, se usa para proteger y ocultar, el embalaje unitario comercial, de productos generalmente destinados a usuario final.
Embalaje de expedición	Conjunto de embalajes unitarios o de aprovisionamiento, según referencias, depositados sobre una paleta de madera de 800 x 1.200 mm (europaleta) con altura máxima (incluida la paleta) de 1.150 mm y peso máximo de 750 Kg. Así, los materiales confieren una unidad de carga de acuerdo a la paleta antes descrita.

*Tabla 3.8. Tabla tipos de embalaje logístico usadas en el RLC.*

### 3.4.5 Paletizado.

El sistema de paletizado dentro del RLC funciona dentro de las normas de calidad *Norma UNE 49 902*, *norma UNE 58-006-94* y *norma UNE EN 13698-1 “ESPECIFICACION PARA LA CERTIFICACION DE PALETAS”*.

La forma habitual de entrega de los materiales será el paletizado. Siempre se usarán Europaletas en buen estado, que cumplan *la norma UNE EN 13698-1 “ESPECIFICACION PARA LA CERTIFICACION DE PALETAS”*. No se admitirán paletas con formas y dimensiones distintas a las reflejadas en la norma UNE, en estado deterioradas (tablas rotas, tacos rotos o desplazados, clavos sueltos, etc...). En ningún caso, salvo imperativo por las dimensiones propias del producto, se admitirán paletizaciones en las que sobresalga la carga de los límites de la paleta (1200 x 800 mm). La altura máxima de la carga sobre la paleta será de 1000 mm.

Las paletas solo contendrán una referencia de producto (un solo código), distribuido en la paleta según indicaciones de la HDE en vigor.

En el caso de que, para cada código, la cantidad de unidades que componen la entrega, sea menor que la estándar definida para el embalaje de expedición en su HDE, y siempre que el volumen de la unidad de carga sea inferior a 0,5 m<sup>3</sup> o su peso menor que 200 Kg., se podrán realizar la entregas en forma de paquetería.

La entrega como paquetería implica que se podrán presentar diversos códigos sobre una misma paleta o incluso entregar cajas sueltas. Cuando se hagan entregas como paquetería, el paletizado se realizará de acuerdo con los siguientes casos:

Entrega de un solo código:

- Varias unidades del código: Se utilizará una caja abierta sobre la paleta, que contendrá todas las unidades de dicho código.
- Una sola unidad del código: Se podrá presentar directamente sobre la paleta.

Entrega de varios códigos:

- Varias unidades de cada código: Se utilizará una caja abierta para cada código, identificando exteriormente dicha caja con el código y el número de unidades contenidas.
- Una sola unidad de cada código: Se podrá utilizar una sola caja abierta que contenga todos los códigos, no precisándose en este caso identificación exterior de la caja.

Las cargas paletizadas deberán contar con los elementos de sujeción adecuados, mediante enfardado con film retráctil transparente (que permita la comprobación visual de la carga), asegurando la suficiente firmeza del mismo, mediante al menos 4 vueltas de film, aplicado con la suficiente tensión para evitar movimiento de la carga. Se tendrá

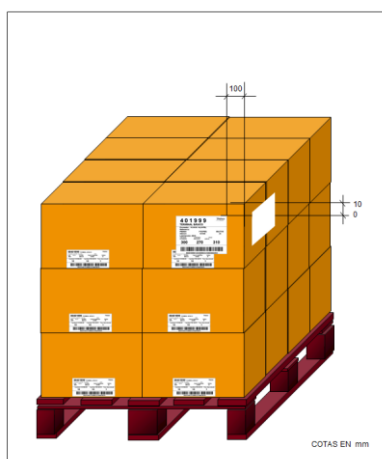
### CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

especial cuidado en que el film quede sujeto a la paleta pero sin cubrir los huecos destinados a introducir las barras de la maquinaria de manejo de la misma. Así mismo, no se admitirá la existencia de nudos de film y/o rabillos sueltos, que puedan sobresalir de las dimensiones máximas de la paleta.

En el caso de que la carga de la Europaleta esté constituida por cajas de dimensiones reducidas, tanto para garantizar la estabilidad de la misma, como para permitir operaciones de remontaje de paletas, se podrán utilizar como elementos de estabilización bandejas inferiores (fondos) y tapas de paleta, así como cantoneras, enfardando todo ello con film retráctil, que deberá ser transparente para permitir la comprobación visual de la carga. El enfardado se realizará con la tensión y número de vueltas (mínimo 4) suficientes para asegurar que la carga no se mueva. Deberá asegurarse que, con todos los elementos de sujeción, la unidad de carga no sobresalga de los límites de la paleta (1200x800 mm) ni supere la altura máxima de carga sobre la misma (1000 mm). Cualquier otra solución para estabilizar y/o proteger la unidad de carga de la paleta, deberá ser expresa y previamente autorizada por la Dirección de Logística. No se permite el uso de flejes de ningún tipo.

Cuando el material se entrega sobre una paleta se deberá etiquetar como embalaje de expedición. Dicho embalaje dispondrá de dos etiquetas en las caras adyacentes de la unidad de carga. Las etiquetas deberán estar situadas a una distancia mínima de 50 mm y una máxima de 100 mm de la arista vertical y superior del material. En el caso de unidades de carga con altura inferior a 140 mm la etiqueta se adherirá sobre la base superior, evitando que bajo cualquier circunstancia se doble el espacio destinado para el código de barras en la etiqueta. La paleta estándar utilizada en el sistema logístico del RLC, usada como conjunto de embalajes unitario o de aprovisionamiento, depositados sobre una paleta de madera de 800 x 1.200 mm (Europaleta) con altura máxima de 1.150 mm y peso máximo de 1.000 Kg. En la actualidad los materiales confieren una unidad de carga de acuerdo a la paleta antes descrita.

La descripción gráfica de lo anteriormente citado se ilustra en la figura 2.63.



**Figura 2.63. Ubicación etiquetado en unidad paletizada.**

### 3.4.6 Proceso de funcionamiento y normas de calidad.

El proceso de funcionamiento del packing, labelling y paletizado que se presenta a continuación se especifica para el cliente más especial de Nokia Networks. Esto se debe a que todo el proceso de mejora que se quiere llevar a cabo en este proyecto fin de carrera, viene determinado por las características de este cliente en particular.

El sistema de paquetería no se especifica con gran detalle, ya que la utilización de unas determinadas dimensiones de caja vendrá asociadas a las dimensiones de la unidad, a las especificaciones de la tecnología a la que pertenezca (en materia de embalaje primario o secundario) y a la precaución en materia de seguridad ante golpes o caídas debido a su importancia (escasez en el servicio) o envío a un cierto RV debido a su situación.

Hay que tener en cuenta que en el RLC se utiliza el sistema UMM. Cuyas siglas pertenecen a Unidad Mínima de Manipulación. Se define como la cantidad mínima de distribución del código, es decir, que si la unidad mínima de manipulación de un código es 10, nunca se podrán suministrar ni devolver cantidades que no sean múltiplos de 10.

Existen unas acciones generales de uso y gestión del funcionamiento del sistema de empaquetado del RLC muy a tener en cuenta:

- Cuando el tamaño del producto contenido sea muy inferior a estas dimensiones mínimas, se definirán las cajas primando la mejor protección del producto, respetando siempre una altura mínima de 30 mm, que permita la colocación de las etiquetas identificativas (o al menos de los códigos de barras de las mismas).
- No se permitirán embalajes tipo sobre, blister o de cualquier otra índole que no conformen un paralelepípedo recto.
- No se deberán definir cajas que superen los 17 Kg de peso. Si fuese necesario sobrepasar este peso, y previa autorización por la Dirección de Logística, será necesario que las cajas en cuestión dispongan de alguna solución (tipo asas) para facilitar el manejo por dos personas simultáneamente. La solución deberá ser previamente autorizada por el personal competente al mismo. No se permite, en ningún caso, el uso de grapas.
- El cartón del embalaje será siempre no satinado. En el caso de embalajes unitarios comerciales con destino cliente final y definidos con cartón satinado, estos deberán ir dentro de un embalaje de seguridad (“recajeado”).
- El logotipo de Ecoembes será obligatorio en todos los embalajes.
- Todos los productos del catálogo, excepto aquellos que por su naturaleza y uso sean identificados como exentos de embalaje por la Dirección de Logística, serán presentados contenidos en cajas de cartón de acuerdo a la definición de los mismos en el catálogo. Dichas cajas deberán ser anónimas (embalaje unitario industrial), y su naturaleza y características estarán acordes al producto que contienen, asegurando la protección del mismo.
- El embalaje unitario se presentará sellado con precinto de seguridad personalizado por cada fabricante/suministrador, confeccionado en material que asegure la imposibilidad de reutilización del mismo, salvo que expresamente se indique la exención de este requisito en la Hoja de Definición de Embalaje (HDE) del

### CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

material. Esta norma es adaptada en determinados clientes, llevando a cabo un proceso de reciclaje de embalaje.

- En el caso de materiales sensibles a la humedad o a las descargas electrostáticas (tarjetas electrónicas), se exigirá que los productos en cuestión se presenten dentro de una bolsa protectora adecuada a tales fines, sellada, y dicha bolsa dentro del embalaje unitario correspondiente. También será obligatorio, que los embalajes unitarios presenten un revestimiento interior de espuma o de cualquier otro sistema similar de protección.
- En el caso de determinadas tecnologías, se definirá un embalaje de seguridad (“recajeado”), con el único propósito de proteger y ocultar el embalaje unitario comercial del producto. Éste se confeccionará preferentemente en “cartoncillo” marrón o blanco, completamente anónimo y siempre no satinado. Estos embalajes de seguridad se presentarán sellados con precinto de seguridad personalizado auto destructible (no reutilizable). En casos particulares, y siempre con la previa autorización de la Dirección de Logística, este embalaje de seguridad de cartón podrá ser sustituido por retractilados del embalaje unitario comercial con plástico opaco, nunca de color negro, que oculte el embalaje unitario comercial. El etiquetado del retractilado del embalaje unitario comercial seguirá las mismas reglas que el del “recajeado”.
- Dependiendo de las necesidades de distribución de los diferentes productos, así como de factores como el tamaño del embalaje unitario, la Dirección de Logística, definirá en cada momento y lo plasmará en las correspondientes HDE, aquellos materiales que se deberán presentar agrupados dentro de embalajes de aprovisionamiento. El embalaje de aprovisionamiento estará constituido por cajas de cartón anónimas.

La normativa de calidad para estos servicios logísticos es muy variada. En términos generales se debe de cumplir con varias normativas, siendo de obligado cumplimiento en todo momento. Se trata de normas técnicas de calidad UNE comunes, gestionadas por el fabricante y el RLC, que rigen en todo el sistema de embalado, paquetería y etiquetado. Se presentan a continuación algunas de las normas usadas en el RLC:

- La impresión se atenderá a la norma UNE EN 799: 1996 Código de barras: Especificaciones de Simbología. “CÓDIGO 128”.
- El código para la información de etiquetado estará de acuerdo el estándar AECOC y se atenderá a la norma UNE EN 797:1996 Código de barras: Especificaciones de Simbología.
- Para la etiqueta de embalaje comercial se atenderá a la recomendación de AECOC con la estandarización en EAN-13. En el caso de no estar definida la numeración de producto de acuerdo al estándar EAN-13 de AECOC, se codificará el código de almacén como código comercial de distribución en canal minorista mediante código 8 o código 13 de acuerdo con los siguientes datos.
- La terminología de embalajes está recogida en la Norma UNE 49450-1 Embalajes de Cartón. Terminología. Definiciones generales.
- En el embalaje de expedición (Paleta de madera de 800 x 1.200 mm de cuatro entradas no reversible EUROPALETA según norma UNE 58-006-94.

### CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

- Especificaciones de Requisitos Carretes de Cables ER. 635118, ER. F6.001, ER.f5.045 editadas por Tecnología.
- Norma UNE en 797: 1996 Código de barras: Especificaciones de Simbología. EAN/UPC en código 13 o código 8.
- Norma UNE 49 450 h1 Embalajes de Cartón. Terminología. Definiciones generales.
- Norma UNE 49 902 h2 Paletas de madera de 1.000 x 1.200 mm.
- Norma UNE 58-006-94 Paletas de madera de 800 x 1.200 mm.
- Definiciones generales y UNE 137004:2003: Envases y embalajes de cartón. Terminología, definiciones, clasificación y designación, donde se especifican los conceptos básicos necesarios para realizar el etiquetado de manera correcta.
- Norma UNE 137004:2003: Envases y embalajes de cartón. Terminología, definiciones, clasificación y designación.
- Norma UNE EN 13698-1 “ESPECIFICACION PARA LA CERTIFICACION DE PALETAS”.
- Procedimiento referencia Nokia Networks RESO EMEA: OP-550-PR-002: DEFINICIÓN DE EMBALAJES.
- Procedimiento referencia Nokia Networks RESO EMEA: OP-550-PR-003: ETIQUETADO DE MATERIALES DEL CATALOGO.

Los otros dos tipos de normativa general conducen a la gestión de las unidades en el RLC en todo el servicio de reparación, por parte de todo el personal del RLC en los procesos logísticos de etiquetado, gestión del packing y administración del paletizado. La normativa general de actuación en el RLC también se describe con detalle en el punto 2.2. La última normativa a cumplir por el servicio de reparación de Nokia Networks EMEA (Iberia) es todo lo que se impone en ciertos servicios del proceso de reparación. Estos servicios en su mayoría son todo lo relacionado con el sistema de packing y labelling, que cada cliente impone unas reglas de utilización y gestión. Estas reglas son de total cumplimiento de por el departamento RESO EMEA (Iberia) y por todos los responsables de los dos centros logísticos que operan para este cliente.

Se presenta las responsabilidades más a tener en cuenta en el RLC:

- Es responsabilidad del Gerente del área de Operación y Sistemas de Distribución comprobar que el procedimiento se ajusta a los objetivos y requerimientos pactados para sus unidades.
- Es responsabilidad del Jefe de la Unidad Jefatura de Recursos Logísticos la implantación, asignación y supervisión de los procesos contemplados en este procedimiento.
- Es responsabilidad del Jefe de la Unidad Jefatura de Recursos Logísticos proponer las revisiones y modificaciones que la práctica aconseje, velar por que el personal a su cargo conozca las actividades y las ejecute conforme a lo establecido en este procedimiento y asegurarse de que éste sea conocido y se encuentre a disposición de todo el personal afectado.



### 3.5 Ámbito de calidad y cumplimiento.

Citando el punto 2.5 en relación con el apartado del servicio de calidad y cumplimiento, toda la actividad del departamento está orientada a los clientes. Conseguir la excelencia en niveles de satisfacción es clave para poder seguir manteniendo el negocio del servicio de reparación.

A continuación, se desarrollarán las herramientas de calidad y cumplimiento descritas en el apartado anterior correspondiente. Se procede a presentar como se crean estos indicadores y que información aportan para que sean fundamentales. Todas las fuentes de medición y utilización aquí descritas en el proyecto fin de carrera, han sido palpadas de primera mano al estar presente en el día a día del departamento y al haber sido objeto de innumerables análisis para la monitorización y resolución del servicio de reparación. Todas las herramientas usadas pertenecen en un gran porcentaje al servicio de calidad que se realiza desde Nokia Networks EMEA (Iberia) en Madrid que monitoriza toda la reparación local de EMEA haciendo referencia a la zona Ibérica. El otro porcentaje de fuentes de medición de calidad, viene de central de Francia, donde el equipo central realiza Reports semanales del estado de cumplimiento de la reparación en los dos flujos y que hacen referencia a la zona Ibérica de EMEA.

Atendiendo a la bibliografía [11] y [12] consultada para este proyecto fin de carrera se enuncia la importancia de como satisfacer las necesidades que el cliente demanda. No se debe olvidar lo que enuncia [12], usando métodos que se describen en el mismo, dando por sentado

*“El control en curso de fabricación se lleva a cabo continuamente, a intervalos de tiempo fijo, durante la fabricación del producto y tiene por objeto vigilar el funcionamiento del sistema y recoger información para mejorarlo”.*

Ante cualquier incidencia o bajada en los niveles de calidad, se produce una comunicación inmediata entre los Assurance Managers y CS's de los clientes involucrados y el equipo de central para poder determinar las medidas para corregir la situación. Entre los distintos indicadores de calidad y cumplimiento del servicio de reparación se encuentra los descritos a continuación.

#### 3.5.5 KPI, SA y SLA

Los indicadores SLA y KPI fueron descritos en el apartado 2.1 en el correspondiente punto de calidad y servicio para el cumplimiento del SA firmado con el cliente. Su definición completa y todo lo que engloban es de debida lectura antes de introducirse en este punto.

A modo de resumen se puede afirmar, con todos estos marcadores y de forma

### CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

generalista, se controla el cumplimiento del SA conforme a la norma de calidad TL9000. El cumplimiento de los acuerdos de tiempo y calidad establecidos con los clientes a todos los niveles de reparación es fundamental para el negocio de las reparaciones.

Ahora, se define de forma general el proceso de obtención de KPI, junto con información que genera para que sea considerado tan importante dentro del departamento. Se presenta en qué condiciones viene reflejada toda la información relevante y como debe de ser tratada.

En la figura 2.64 se muestra un ejemplo del indicador KPI para un determinado periodo de tiempo situando el punto de referencia en el RLC (tiempo entre la llegada a muelles en el RLC y cuando el material ha sido procesado en el sistema para el envío a cliente). Como aproximación del medidor en porcentaje, se tiene en cuenta varios factores:

- El objetivo del servicio es el cumplimiento del 95%. Por debajo del cual se tiene que tomar medidas de corrección inmediatas o analizar las causas de los posibles retrasos.
- Varias mediciones en distintas condiciones y líneas de flujo.
- Los mayores impactos en tiempo ante posibles retrasos se da en los flujos IR y OR. Hay que tener en cuenta ante posibles análisis que son los mayores causantes de retrasos. El envío de unidades a los RV más alejados son los más propensos a algún tipo de retraso.
- Los días festivos no son tenidos en cuenta a la hora de calcular los porcentajes.
- Posibles reclamaciones del cliente ante demandas especiales del sistema de reparación de Nokia Networks EMEA.

El método de obtención de los indicadores de KPI se trata de un proceso que intervienen varias plataformas de gestión (VeS y WoW) junto con una hoja en Excel, donde se vuelcan los datos obtenidos de las transacciones. La macro asociada a este documento Excel, es la que realiza el cálculo de los porcentajes de forma automática.

Todo el proceso comienza con los datos en bruto enviados por el departamento de central sobre la información del estado de las unidades en esa semana. Tras la recepción, se realizan los filtros necesarios para situar el flujo local (HSP1) y central (HT01) enfocado a la zona RESO EMEA (Iberia) (se gestiona en los filtros el ShipTo Country para la zona Iberia). Además, se realizan los correspondientes filtrados por tipología de reparación (NORM) y cruzado de checking de datos restantes en blanco, con tipologías en las transacciones de reparación de SAP. En la figura 2.65, se observan los ejemplos de volcado de datos y filtración de los mismos en la hoja Excel.

### CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

		Target	Jan-10	Feb-10	Mar-10	Apr-10	May-10	Jun-10
RLC Spain	On time Receipt Customer flow and outbound to the Repair Vendor	95,0%	76,9%	89,9%	98,0%	94,4%		
	On time reception Repair flow	95,0%	99,5%	99,9%	98,7%	99,6%		
	On Time outbound Customer flow	95,0%	90,9%	75,4%	93,5%	95,9%		

Figura 2.64. Ejemplo tabla análisis KPI en RLC.

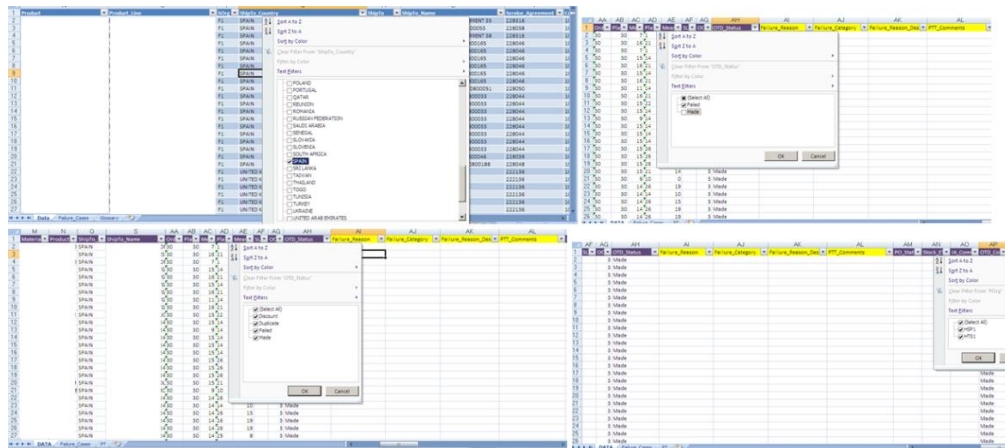


Figura 2.65. Ejemplo filtrado de datos proceso KPI.

Tras el ajuste de datos, cuando ya se han realizado los correspondientes filtrados, se clasifica por el status failed, asociando la unidad que ha fallado a su tecnología correspondiente, incluyendo el nombre del CS al que hace referencia. A la hora de ver los resultados, se encuentre fácilmente las unidades que han fallado, para llevar a cabo un plan de corrección o gestión pertinente.

El análisis comienza por la creación de la tabla 2.19, donde van a venir reflejados los resultados para los miembros del departamento. A continuación se procede a explicar en qué consisten y que tipos de datos llevan asociados:

La tabla 3.9 es usada genéricamente como plantilla para todos los KPI's semanales. Se usa para mostrar datos de las unidades On Time y las unidades que van con retraso en el periodo de una semana. De aquí con un simple cálculo porcentual se observa el cumplimiento del sistema de reparación en los dos flujos para la zona EMEA (Iberia).

El reporte de estos datos se realiza de manera semanal a todos los miembros del departamento RESO EMEA (Iberia), vía mail, con una tabla resumen de resultados con todos los porcentajes junto con un archivo Excel con los datos ya gestionados, para ser visualizado por los miembros del departamento en caso de necesidad. En el Sharepoint correspondiente se adjuntan todos los cálculos realizados, para posibles análisis y seguimiento de incidencias derivadas. El responsable de toda esta gestión semanal, junto con los reportes, lo realiza el IBERIA Customer Hardware Services Support.

### CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

Weekly TL9000 (Spain)				
Purch_Org	Week	OT_	Total	KPI
Global	30	352	358	98,32%
HSP1	30	200	200	100,00%
HT01	30	152	158	96,20%

*Tabla 3.9. Tabla usada como plantilla KPI's semanales en los 2 flujos de reparación.*

El análisis de los CS's, tras el chequeo de que sus unidades están en retraso por motivos que se desconocen, motivará la justificación en cuatro columnas de la razones, como se detalla en la figura 2.66, del retraso de sus unidades tras hacer sus investigaciones.

Existen casos especiales de gestión, que la propia IBERIA Customer Hardware Services Support realiza de forma automatizada. Se trata de un caso especial en el que después de análisis, se comprueba que ciertas unidades no están en retraso, ya que, existen condiciones especiales para determinados clientes. Es el caso de que la fecha de GID date es la válida, con lo cual si esta fecha es menor que la de OTD Due date, la unidad no está en retraso:

$$OC\_GI\_Date < OTD\_Due\_Date.$$

Cuando esto ocurre el comentario adjuntado es el de IS MADE. Se puede comprobar como ejemplo la figura 2.67 en donde se da este caso.

Una vez que el fichero ya ha sido tratado, chequeado y modificado, hay que volver a anexarlo de nuevo en el Sharepoint. Hay que dejar siempre el último modificado y correcto, para que los PTT's puedan chequear los retrasos y comparar con sus propios datos.

Para concluir este punto se adjunta una tabla 3.10 con los comentarios más usuales que se utilizan para justificar los retrasos de las tecnologías.

## CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

TIPO	DESCRIPCIÓN
Is Made	OC_GI_Date < OTD_Due_Date.
Litigation in the customer side. Customer took long to resolve. To be excluded. Excluded	Clientes pequeños que no tienen su contrato definido con RES y las unidades que nos envían entran todas en incidencia.
Failed	Repair Vendor Delay, falta de stock, Retraso en enviar la Delivery – OCD atascadas (3PL Logistics) y código no estaba en CARES (hay que tramitar su inclusión).

Tabla 3.10. Tabla comentarios más frecuentes KPI's en los 2 flujos de reparación.

	A	B	C	D	E	F
	Failure_Reason_Desc	Failure_Reason	Failure_Category	Service type	RESO KPI Status	Long Description
1	Contractual SLA Gap		CONTRACTUAL SLA GAP	RS		Gap between Customer and RV SLA or/and PH can't be swapped because of tec
2	CUST-Customs clearance		CUSTOMER	AE / RS		Customs clearance delay on Customer side
3	CUST-Green light process		CUSTOMER	AE / RS		Delay due to Customer Green Light Process or answer expected from Customer
4	CUST-Inbound Litigation		CUSTOMER	RS		Customer Inbound Litigation
5	CUST-Other Responsibility		CUSTOMER	RS		Customer has been identified by AGM as a bad payer or did not apply a specific
6	CUST-Shipment consolidation reqd		CUSTOMER	RS		Shipment consolidation required by customer
7	CUST-Site or Contact Issue		CUSTOMER	AE / RS		Delivery address not accessible or closed on Arrival / Contact Not Available at
8	CUST-Swap not allowed by customer		CUSTOMER	RS		Swap not allowed by customer
9	ENT-Service Not Ready		ENTITLEMENT	AE / RS		Service planning under process. Service declared in tools but not yet RFS.
10	ENT-Services Start process issues		ENTITLEMENT	AE / RS		Project SSRF never loaded in Baxter. No dimensioning done for this project. No
11	ENT-SLA errors		ENTITLEMENT	RS		Wrong SLA declared in cares vs entitlement (Baxter-entitlement-for-RES-SSRF)
12	ITDAT-GWC Tools Failure		IT/DATA	AE / RS		PR not received due to IT or Tools issue / PH in litigation because no SO in E-S
13	ITDAT-Master Data Issue		IT/DATA	AE / RS		Part Master data issue (Cares/SLS, Single reference, Compatibility...)
14	ITDAT-Metrics Data		IT/DATA	RS		Data Availability delay / Data inaccuracy (swap file, WIP mistakes...)
15	ITDAT-non-repairable		IT/DATA	RS		Part non more repairable by ALU (customer Agreement or tools updated)
16	ITDAT-RESO Tools Failure		IT/DATA	AE / RS		Bug suspected - Escalation in progress to IT
17	ITDAT-Tools date/time/transl. Issue		IT/DATA	AE / RS		POD not calculated by the DWH / Translation of SLA between Cares et VeS
18	ITDAT-veS Automatic Wrong Oper		IT/DATA	RS		Automatic delivery creation identified as delayed due to E-Spare: To be analys
19	ITDAT-veS Wrong Parameters		IT/DATA	AE / RS		Wrong parameter identified and corrected
20	LIT-Cust Litigation		LITIGATION	RS		Cust litigations are not settled promptly
21	LIT-Other Issue external to RESO		LITIGATION	RS		Other External RESO Issue (License Issue...)

Figura 2.66. Ejemplo comentarios CS's con unidades en retraso dentro del proceso KPI.

AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM
Pla	M	Pla	Meat	SL	OC	OTD_Status	Failure_Reason	Failure_Category	Failure_Reason_Des	PTT_Comments
30	32	21	21	3	is made					OC_GI_Date < OTD_Due_Date
30	32	21	21	3	is made					OC_GI_Date < OTD_Due_Date
30	31	21	21	3	is made					OC_GI_Date < OTD_Due_Date
30	32	21	21	3	is made					OC_GI_Date < OTD_Due_Date
30	32	21	16	3	is made					OC_GI_Date < OTD_Due_Date

Figura 2.67. Ejemplo comentarios caso especial con unidades en no retraso dentro del proceso KPI.

### 3.5.6 Weekly Central Reports

Los Weekly Reports de Central fueron descritos en el apartado 2.1 en el correspondiente punto de calidad y servicio para el cumplimiento del SA firmado con el

### CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

cliente. Su definición completa y todo lo que engloban es de debida lectura antes de la introducción en este punto.

A modo de resumen se puede afirmar, que se trata del indicador de cumplimiento generado por el personal de Central de Francia. Este departamento envía cada semana, a todos los miembros de RESO EMEA (Iberia) mediante el SharePoint, los cálculos y resultados propios de Central en hojas MS Excel, con los cumplimientos en porcentaje de las unidades en reparación de esa semana, separados por cada tipo de RV.

El cumplimiento de los acuerdos de tiempo y calidad establecidos con los clientes a todos los niveles de reparación es fundamental para mantener el negocio de las reparaciones, por ello, se establece otra red de seguimiento de control de las unidades para gestionar las incidencias lo antes posible.

A diferencia de los KPI's, estas hojas ya son datos, cálculos y resultados hechos por el equipo de Central, no hay que realizar ningún tipo de cálculo. Solamente se trata de rellenar los huecos con comentarios, viendo los procedimientos en porcentaje marcados por Central. Este tipo de document de control de cumplimiento es gestionado directamente por los RSM's, siguiendo sus propias investigaciones y seguimientos. Es un nivel superior de responsabilidad que los KPI's. Además, es la primera fuente de información detallada en caso de bajadas de nivel de cumplimiento siempre asociado a cada RV. Tras analizar los resultados aquí, se procede a chequear estas posibles bajadas de cumplimiento a través de los datos de los KPI's, para tener una segunda opinión en caso de error de cálculo del personal de central o una evolución inesperada de servicio de reparación en cualquier nivel.

Como se ha mencionado, este tipo de documento de control de cumplimiento es administrado por los RSM's asociados, teniendo una visión más global desde su posición del posible impacto y solución del retraso. Tienen un abanico de posibilidad de gestión más extenso y rápido que otros indicadores. Se tiene comunicación directa con los responsables del RV, para ver de primera mano de donde puede venir el problema, existe la posibilidad de comunicación directa con otros RSM's que gestionan otros RV para buscar una salida y el personal de Central puede ser más rápido en la gestión y solución de incidencias, tras el reporte, que otros indicadores.

Este indicador no es más que un archivo MS Excel con todos los cálculos y análisis del equipo central, que se adjunta en una parte del SharePoint. El RSM solo tiene que analizar los datos, ver posibles incidencias llevando un seguimiento diario de todas las unidades que se relacionan con ese RV y rellenar lo antes posible con comentarios las posibles incidencias que hacen bajar los porcentajes de cumplimiento y que Central reclama su justificación por los niveles de alarma que muestran.

Todos los cálculos semanales en este MS Excel son acumulados para poder ver la evolución del proceso de reparación por RV y así tener una visión global del mismo para futuros análisis.

Dentro del SharePoint, el equipo Central muestra tres tipos de archivos MS Excel con distinta y variada información, que debe ser rellenada por los correspondientes responsables en su debido tiempo, para poder subsanar errores o problemas en el servicio de reparación especificado por RV. La estructura que acompaña estos archivos y su gestión se describe a continuación:

### CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

- Archivo n°1: OTSR YearWeek: Es uno de los documentos MS Excel que adjunta el equipo de Central con todos los datos en bruto, sin cálculos ni análisis que servirán de base de datos para los cálculos y resultados de los otros dos archivos.
- Archivo n°2: Weekly EMEA RV Group performance WeekYear: Es uno de los archivos de MS Excel que adjunta el equipo de Central con los primeros resultados a analizar por el RSM asociado a su RV. La estructura general del archivo se divide en varias hojas con información variable que se detalla a continuación:

Información backlog: Es una parte de las hojas del archivo MS Excel contiene información del backlog de las unidades en el proceso de reparación. La hoja principal a rellenar por el RSM nos muestra una tipología de backlog de menos de 30. Es una tipología de problema en retraso más actual y leve en tiempo, por lo que se debe gestionar de forma inmediata para no aumentar en días el problema. Junto a esta se muestra un histórico en días con todas las unidades de retraso de forma semanal, por si fuese necesario realizar análisis más alejados. Se muestra un ejemplo en la figura 2.68.

La forma de gestión de esta hoja, se resume en añadir el comentario oportuno cuando el indicador de Central está en naranja o rojo dependiendo de la orientación. El comentario deber ser algo fundamentado en el seguimiento de las unidades de ese RV durante esa semana.

EMEA RV GROUP	Comment	Trend	15W10	15W09	15W08	15W07	15W06	15W05	15W04	15W03	15W02	15W01	14W52	14W51	14W50	14W49	14W48	14W47	14W46
RV1		0	38	30	393	344	335	338	274	271	264	242	243	242	235	235	233	234	235
RV2		0	62	70	69	65	59	56	74	72	62	62	56	56	62	60	76	80	80
RV3		0	76	86	80	71	62	45	39	25	34	35	35	39	24	27	26	43	50
RV4		0	61	57	57	63	64	60	27	21	19	26	19	21	20	21	40	41	39
RV5		0	49	53	55	57	58	59	57	67	65	60	64	61	57	62	55	51	54
RV6		0	44	36	34	33	30	24	24	21	19	12	12	12	14	14	12	20	20
RV7		0	29	29	43	63	65	62	54	58	62	62	66	37	37	35	27	28	30
RV8		0	37	28	28	28	28	28	28	28	28	28	27	27	27	32	26	24	23
RV9		0	18	19	19	18	15	12	10	5	5	4	5	7	9	10	14	13	13
RV10		0	9	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	1	1	1	1	1	1
RV11		0	7	7	15	43	40	36	32	4	4	3	1	1	1	1	1	1	1
RV12		0	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
RV13		0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
RV14		0	5	7	6	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
RV15		0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
RV16		0	3	3	5	5	7	7	16	25	19	26	24	26	24	37	29	27	43
RV17		0	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	4	1	1	1	1	1	1
RV18		0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
RV19		0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
RV20		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RV21		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RV22		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RV23		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RV24		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RV25		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RV26		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RV27		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RV28		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RV29		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RV30		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RV TOTAL		0	888	829	851	842	859	723	709	709	689	623	596	598	589	596	637	689	730

Figura 2.68. Información backlog<30 dias weekly central report.

Además, el equipo de Central adjunta otras hojas con más información de backlog. Se trata de Group Backlog category, donde se muestra el abanico de retrasos de las unidades de más de 30 dias por RV, que deber ser gestionado o en proceso del mismo por el RSM. Para mayor entendimiento, se muestra un ejemplo en la figura 2.69.

## CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	EMEA RV GROUP	Total Backlog	Less than 30 days	between 31 and 60 days	between 61 and 90 days	between 91 and 200 days	between 201 and 500 days	between 501 and 1000 days
2	RV 1	18	24	3	4	2		
3	RV 2	245	240		3			
4	RV 3	1207	31	46	23	7	1	
5	RV 4	1			1			
6	RV 5	1	1					
7	RV 6	13	6	2	1	4		
8	RV 7	15	5	5		1		
9	RV 8	1			1			
10	RV 9	13		1		11	1	
11	RV 10	2	2					
12	RV 11	7				7		
13	RV 12	56	7	15	3	16	15	
14	RV 13	4	1	1				
15	RV 14	4					4	
16	RV 15	32	14	10	4	1	3	
17	RV 16	182	90	39	17	16	2	
18	RV 17	180	99	38	30	5		
19	RV 18	1			1			
20	RV 19	13	6	5				
21	RV 20	32	32					
22	RV 21	481	125	105	37	145	48	1
23	RV 22	81	37	21	10	10	3	
24	RV 23	28	1	3		19	6	
25	RV 24	42	13	5	5	19	1	
26	RV 25	1				1		

Figura 2.69. Información group backlog category en weekly central report.

- **Información WIP:** es la otra parte de las hojas del archivo MS Excel que contiene toda la información del WIP central, con las unidades que están en proceso de reparación. En este cálculo se incluyen todas las unidades que se reparan esa semana por RV, sin hacer distinción entre las unidades que llegan a tiempo en días y las que no llegan. Se ilustra un ejemplo de esta parte en la figura 2.70.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	
1	EMEA RV GROUP	Backlog	Less than 30 days	between 31 and 60 days	between 61 and 90 days	between 91 and 200 days	between 201 and 500 days	between 501 and 1000 days	Backlog	Less than 30 days	between 31 and 60 days	between 61 and 90 days	between 91 and 200 days	between 201 and 500 days	between 501 and 1000 days	Backlog	Less than 30 days	between 31 and 60 days	between 61 and 90 days	between 91 and 200 days	between 201 and 500 days	between 501 and 1000 days	Backlog	Less than 30 days	between 31 and 60 days	between 61 and 90 days	between 91 and 200 days	between 201 and 500 days	between 501 and 1000 days
2	RV 1	18	24	3	4	2			18	24	3	4	2			18	24	3	4	2			18	24	3	4	2		
3	RV 2	245	240		3				245	240		3				245	240		3				245	240		3			
4	RV 3	1207	31	46	23	7	1		1207	31	46	23	7	1		1207	31	46	23	7	1		1207	31	46	23	7	1	
5	RV 4	1			1				1			1				1			1				1			1			
6	RV 5	1	1						1	1						1	1						1	1					
7	RV 6	13	6	2	1	4			13	6	2	1	4			13	6	2	1	4			13	6	2	1	4		
8	RV 7	15	5	5		1			15	5	5		1			15	5	5		1			15	5	5		1		
9	RV 8	1			1				1			1				1			1				1			1			
10	RV 9	13		1		11	1		13		1		11	1		13		1		11	1		13		1		11	1	
11	RV 10	2	2						2	2						2	2						2	2					
12	RV 11	7							7							7							7						
13	RV 12	56	7	15	3	16	15		56	7	15	3	16	15		56	7	15	3	16	15		56	7	15	3	16	15	
14	RV 13	4	1	1					4	1	1					4	1	1					4	1	1				
15	RV 14	4							4							4							4						
16	RV 15	32	14	10	4	1	3		32	14	10	4	1	3		32	14	10	4	1	3		32	14	10	4	1	3	
17	RV 16	182	90	39	17	16	2		182	90	39	17	16	2		182	90	39	17	16	2		182	90	39	17	16	2	
18	RV 17	180	99	38	30	5			180	99	38	30	5			180	99	38	30	5			180	99	38	30	5		
19	RV 18	1			1				1			1				1			1				1			1			
20	RV 19	13	6	5					13	6	5					13	6	5					13	6	5				
21	RV 20	32	32						32	32						32	32						32	32					
22	RV 21	481	125	105	37	145	48	1	481	125	105	37	145	48	1	481	125	105	37	145	48	1	481	125	105	37	145	48	1
23	RV 22	81	37	21	10	10	3		81	37	21	10	10	3		81	37	21	10	10	3		81	37	21	10	10	3	
24	RV 23	28	1	3		19	6		28	1	3		19	6		28	1	3		19	6		28	1	3		19	6	
25	RV 24	42	13	5	5	19	1		42	13	5	5	19	1		42	13	5	5	19	1		42	13	5	5	19	1	
26	RV 25	1							1							1							1						
27	RV 26	1							1							1							1						
28	RV 27	2	2			1	1	2	2	2		2	2	2	2	2	2		2	2	2		2	2		2	2	2	2
29	RV 28	2	2			1	1	2	2	2		2	2	2	2	2	2		2	2	2		2	2		2	2	2	2
30	RV 29	2	2			1	1	2	2	2		2	2	2	2	2	2		2	2	2		2	2		2	2	2	2
31	RV 30	1208	1217	1588	1588	1588	1588	1588	1588	1588	1588	1588	1588	1588	1588	1588	1588	1588	1588	1588	1588	1588	1588	1588	1588	1588	1588	1588	1588

Figura 2.70. Información Central WIP en weekly central report.

- **Archivo n°3: Weekly RV WIP BACKLOG WeekYear.:** Es uno de los archivos de MS Excel que adjunta el equipo de Central con más resultados a analizar por el RSM asociado a su RV. La estructura general del archivo se divide en varias hojas con información variable que se detalla a continuación.
- **RV Group:** es la primera hoja de los resultados del análisis de Central con toda la información detallada de proceso de reparación de unidades en esa semana. Al final del todo se adjunta una columna con la información del RSM a responder viendo sus seguimientos semanales y sus propias investigaciones. En la figura 2.71, se puede observar el formato de esta hoja para aclarar mejor la información. El modo de completar esta información es buscando el RV asociado al RSM y si el resultado de Central es un OTSR >95% se informa con un Good Performance. Pero si el resultado es de OTSR <95% hay que especificar las causas del no cumplimiento a través de los propios análisis del RSM.



## CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

[illegible]

**Figura 2.71. Información RV Group en weekly central report.**

Monthly EMEA Performance for major Repair Vendors																											Comment	
RV Name	Utilized	FLOW 3 months				16817				PERFORMANCE 20001								16822										
		Complaints	% of total	% of total	% of total	backlog	% of total	% of total	% of total	OTDR	backlog	% of total	% of total	% of total	OTDR	backlog	% of total	% of total	% of total									
Category 1	43667	43667	81%	50%	478	8%	86%	9%	6%	63%	1097	610	6%	16%	4%	2%	1364	664	6%	9%	5%	9%	5%					
Category 2	7622	7622	94%	50%	419	132	6%	9%	3%	73%	545	207	5%	7%	4%	2%	695	347	187	7%	8%	5%	5%					
Category 3	1728	1728	3%	80%	116	30	3%	25%	2%	5%	195	74	4%	18%	4%	2%	1%	196	40	8%	17%	3%	5%					
RV 1	6558	6558	12%	50%	91	17	6%	21%	4%	5%	134	18	10%	25%	3%	2%	134	96	27%	3%	5%	5%						
RV 2	8887	11248	21%	90%	60	14	9%	8%	6%	89%	56	23	11%	12%	6%	3%	94%	88	36	12%	13%	5%						
RV 3	13368	28332	66%	91%	164	8	8%	20%	5%	67%	48	4	7%	16%	4%	2%	105	58	2	7%	18%	4%						
RV 4	1880	1880	50%	92%	172	24	5%	11%	6%	91%	195	58	5%	12%	7%	2%	127%	107	10	7%	21%	4%						
RV 5	3673	3673	60%	57%	50	24	9%	13%	4%	97%	9	7	10%	12%	4%	2%	105%	217	3	9%	18%	5%						
RV 6	5615	41228	76%	100%	0	0	84%	19%	7%	100%	0	0	10%	20%	5%	2%	100%	0	0	15%	24%	7%						
RV 7	2339	43667	81%	57%	22	3	9%	24%	6%	62%	37	10	10%	19%	4%	5%	32	17	9%	16%	7%	5%						
RV 8	1883	45450	84%	72%	2	2	1%	12%	1%	99%	3	2	2%	6%	1%	1%	99%	3	3	2%	9%	1%						
RV 9	9084	46584	86%	72%	26	8	1%	1%	6%	91%	24	8	1%	7%	3%	5%	95%	16	6	2%	7%	3%						
RV 10	178	47928	74%	54%	114	42	4%	1%	6%	27%	27	30	13%	1%	1%	3%	11%	14	14	1%	1%	1%						
RV 11	561	48170	98%	56%	14	6	2%	16%	1%	63%	31	11	2%	12%	1%	2%	95%	11	7	4%	15%	3%						
RV 12	662	48832	96%	100%	1	1	1%	13%	19%	91%	1	1	11%	21%	1%	2%	100%	1	1	1%	23%	11%						
RV 13	453	48285	91%	64%	119	62	21%	5%	3%	40%	95	55	13%	4%	1%	2%	78%	70	53	16%	2%	10%						
RV 14	659	49944	92%	71%	93	45	1%	9%	3%	54%	133	58	1%	6%	10%	2%	82%	37	29	26%	2%	10%						
RV 15	612	50556	94%	57%	6	1	15%	15%	10%	96%	10	4	9%	18%	8%	3%	82%	14	5	11%	17%	12%						
RV 16	362	50804	94%	94%	8	1	13%	9%	5%	89%	9	6	12%	9%	9%	3%	95%	1	1	1%	6%	9%						
RV 17	173	51099	95%	36	4	4%	2%	1%	1%	5109%	12	7	4%	9%	9%	2%	100%	4	4	4%	5%	1%						
RV 18	178	51346	95%	1	1	1	1	1	1	100%	0	0	10%	11%	1%	1%	100%	0	0	1%	1%	1%						
RV 19	528	51696	96%	99%	0	0	0	32%	1%	40%	93	0	0	94%	3%	2%	100%	0	0	13%	4%	9%						
RV 20	257	52153	97%	99%	0	0	0	36%	1%	42%	0	0	0	16%	3%	3%	99%	1	0	1%	4%	9%						
RV 21	87	52440	97%	100%	0	0	0	32%	9%	81%	2	0	0	96%	2%	3%	96%	0	0	15%	25%	9%						
RV 22	226	53486	97%	99%	0	0	2%	9%	9%	84%	0	0	0	96%	2%	3%	100%	0	0	9%	9%	9%						
RV 23	83	5249	97%	100%	0	0	2%	11%	44%	14	12	7%	11%	44%	12	7%	14%	14	12	7%	11%	44%						
RV 24	93	5028	97%	100%	0	0	2%	40%	0%	80%	30	26	22%	80%	26	22%	100%	52	10	17%	24%	9%						

**Figura 2.72. Información Monthly Sythesis en weekly central report.**

- Monthly Sythesis: es la segunda hoja de los resultados del análisis de Central, donde se muestra un resumen por semana muy detallado por cada RV, de toda la actividad de reparación con todos los análisis y las tipologías de reparación junto con los comentarios adjuntos de los distintos responsables. Se trata de una hoja muy útil para chequear históricos de EMEA performance por lo completa que resulta. Para poder comprender mejor la diferencia de todas las partes y hojas se presenta la figura 2.72 de arriba.

### 3.5.7 Métricas

Proceso mensual utilizado en Nokia para medir la calidad del servicio de reparaciones en todos procesos involucrados en la reparación. Se trata de una actividad implantada por petición expresa del mayor cliente de Nokia en España, para poder satisfacer sus propios requisitos de calidad. Solo se tiene en cuenta los productos que se

### CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

reparan a este cliente tan especial.

El objetivo de esta actividad es que la calificación de calidad por el servicio de reparaciones realizado por Nokia en las distintas tecnologías no baje del 8 de media.

El estudio de las métricas de este cliente tan especial, se realiza para tener una perspectiva de las reparaciones que pueden tener problema, viendo que tecnologías fallan para poder tomar acciones de medida, mejorar la nota y cumplir con las demandas del cliente.

Desde el punto de vista teórico, resulta fundamental tener un completo sistema de calidad a través de medidores como el que se presenta en [12].

Se procede a la explicación detallada de cómo se realiza el proceso de Métricas para la calificación del servicio realizado por Nokia, teniendo en cuenta todos los procesos involucrados en el mismo, explicados con anterioridad.

La dinámica de funcionamiento de las métricas se resume en esta ilustración figura 2.73. Para medir la calidad de reparación miramos las unidades reparadas que Nokia entrega al cliente más importante en el mes de estudio. De estas unidades, se tienen en cuenta las que ya fueron entregadas en un periodo de 6 meses. Es decir, se compara las unidades reparadas entregadas 6 meses atrás respecto del mes de observación, frente al número de tarjetas averiadas en planta durante esos 6 meses.

Se visualiza en el ejemplo de la figura 2.73, la métrica tomada como ejemplo para poder ilustrar la explicación. Mes calibre = MARZO Mes entrega = AGOSTO Calibre ~ 10/145.

Para poder determinar con mayor exactitud desde un punto de vista matemático. El cálculo realizado es el siguiente:

Porcentaje de placas que tienen fallos seis meses después de haber sido entregadas al cliente más importante. (Numerador/Denominador)

- Numerador: Número de placas (Serial Number entregado en ese mes) que son defectuosas en la red de reparación en un período igual o menor a 180 días desde la fecha de entrega.
- Denominador: Número total del placas que han sido entregadas como reparadas durante el periodo de cálculo, teniendo en cuenta la referencia del mes de cálculo. El indicador está programado de la siguiente forma:

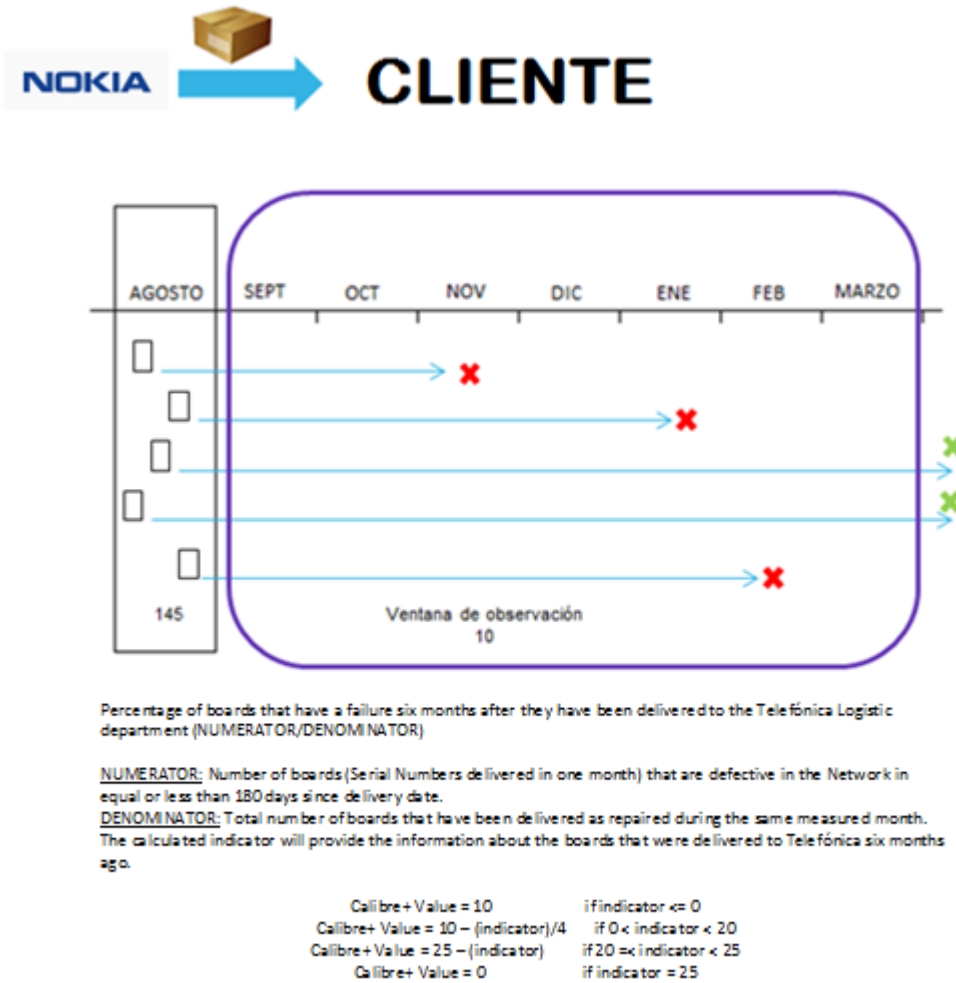


Figura 2.73. Resumen funcionamiento métricas.

Calibre+ Value = 10	if indicator <= 0
Calibre+ Value = 10 - (indicator)/4	if 0 < indicator < 20
Calibre+ Value = 25 - (indicator)	if 20 <= indicator < 25
Calibre+ Value = 0	if indicator >= 25

El proceso comienza con el envío de los datos necesarios para el inicio del estudio, por parte del mayor cliente de Nokia en España. Estos datos son el resultado de las reparaciones agrupados por tecnologías, con todos los status de reparación. Se agrupan en los varios archivos que son recogidos en los 10 primeros días de cada mes, para el cálculo de la métrica del mes anterior. Se trata de los siguientes 14 documentos:

- CALIBRE NOKIA
- Informe calidad repuesto Tecnología 1.
- Informe calidad repuesto Tecnología 2.
- Informe calidad repuesto Tecnología 3.
- Informe calidad repuesto Tecnología 4.
- Informe calidad repuesto Tecnología 5.

### CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

- Informe calidad repuesto Tecnología 6.
- Informe calidad repuesto Tecnología 7.
- Informe calidad repuesto Tecnología 8.
- Informe calidad repuesto Tecnología 9.
- Informe calidad repuesto Tecnología 10.
- Informe calidad repuesto Tecnología 11.
- Informe calidad repuesto Tecnología 12.
- NSERIE ENTRADAS NOKIA.

Tras la recepción de todos los datos necesarios del mes correspondiente al estudio, se procede a poner en marcha todo el proceso involucrado en las métricas. A través de un programa Microsoft Excel y unas macros programadas se pone en marcha todo el proceso.

Lo primero es introducir todos los datos con toda la información de la reparación de placas. Como es un histórico acumulado, se empiezan a añadir a partir de la última línea en blanco disponible. Se toman los ficheros Informe calidad repuesto Tecnología de las 12 tecnologías que se reparan. Se visualiza la figura 2.74 con el ejemplo.

Existen unidades en distintas tecnologías que se deben sacar fuera de la nota de las métricas por razones especiales o excepcionales (unidades “toqueteadas” en la reparación o unidades directamente irreparables que se mandan a Scrap). Se añaden un comentario al respecto en esta pestaña del fichero. Estas unidades empeoran la calificación cuando en realidad no deberían estar incluidas. El personal Assurance Managers comprueba los ficheros y se avisa por si hay que añadir algún comentario.

Después, se procede a la introducción de los nuevos datos de los ficheros CALIBRE NOKIA y NSERIE ENTRADAS NOKIA. A través de la pestaña Datos Resumen, se introducen los nuevos datos, añadiendo la información a continuación de los restantes meses de estudio. Existe información adicional para introducir bien las correspondientes tecnologías, en su correcto orden, a través de una tabla de equivalencias de nombres e instrucciones. El objetivo buscado en este paso es obtener el “número de tarjetas averiadas en planta en un tiempo menor de 180 días” y “número de tarjetas entregadas reparadas a lo largo del mes”. En este fichero es donde se tiene que hacer la corrección de unidades especiales comentada anteriormente, por lo que, se tiene que restar el número de unidades eliminadas a la columna “número de tarjetas averiadas en planta en un tiempo menor de 180 días” de la tecnología correspondiente a dichas unidades. Se observa en la figura 2.75 y figura 2.76:

CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

SISTEMA LOGISTICO	N° SERIE	PEDIDO	POSICION	CODIGO MATERIAL	MATERIAL	FECHA REPAR/	FECHA AVERIA	COMENTARIO	AÑO REP	MES REP
TECNOLOGÍA 1	XXXXXXXX	YYYYY	AA		888888	02/11/2012	23/11/2012		2012	11
TECNOLOGÍA 1	XXXXXXXX	YYYYY	AA		888888	26/11/2012	12/12/2012		2012	11
TECNOLOGÍA 1	XXXXXXXX	YYYYY	AA		888888	06/11/2012	15/11/2012		2012	11
TECNOLOGÍA 1	XXXXXXXX	YYYYY	AA		888888	26/11/2012	26/02/2013		2012	11
TECNOLOGÍA 1	XXXXXXXX	YYYYY	AA		888888	26/11/2012	08/04/2013		2012	11
TECNOLOGÍA 1	XXXXXXXX	YYYYY	AA		888888	15/11/2012	04/01/2013		2012	11
TECNOLOGÍA 1	XXXXXXXX	YYYYY	AA		888888	29/11/2012	12/02/2013		2012	11
TECNOLOGÍA 1	XXXXXXXX	YYYYY	AA		888888	15/11/2012	22/01/2013		2012	11
TECNOLOGÍA 1	XXXXXXXX	YYYYY	AA		888888	08/11/2012	03/04/2013		2012	11
TECNOLOGÍA 1	XXXXXXXX	YYYYY	AA		888888	29/11/2012	04/12/2012		2012	11
TECNOLOGÍA 1	XXXXXXXX	YYYYY	AA		888888	08/11/2012	28/01/2013		2012	11

Figura 2.74. Ejemplo fichero de datos informe de calidad repuesto Tecnología 4.

TIPO PLANTA	TALLER	MES ENTREGA DATOS	AÑO	N° TARJETAS AVERIADAS EN PLANTA EN UN TIEMPO MENOR O IGUAL A 180 DIAS	N° TARJETAS ENTREGADAS REPARADAS A LO LARGO DEL MES	INDICADOR CALIDAD EN LA REPARACIÓN DE LAS TARJETAS	INDICADOR ESCALA 0 A 10
	Tecnologia 1	11	2015	15	166	9,03	7
	Tecnologia 2	11	2015	8	52	15,38	6
	Tecnologia 3	11	2015	4	36	11,11	7
	Tecnologia 4	11	2015	0	2	0	10
	Tecnologia 5	11	2015	1	24	4,16	8
	Tecnologia 6	11	2015	1	26		
	Tecnologia 7	11	2015	23	187	12,29	6
	Tecnologia 8	11	2015	0	19	0	10
	Tecnologia 9	11	2015	23	206		
	Tecnologia 10	11	2015	1	16	6,25	8
	Tecnologia 11	11	2015	0	12	0	10
	Tecnologia 12	11	2015	7	50	14	6
	Tecnologia 13	11	2015	0	2	0	10
	Tecnologia 14	11	2015	15	73	20,54	0
	Tecnologia 15	11	2015	2	44	4,54	8

Figura 2.75. Ejemplo pestaña Datos resumen en un mes determinado.

TIPO PLANTA	SISTEMA LOGISTICO	SUMINISTRADOR	TALLER	FECHAS DE DATOS	Nombre de la pestaña correspondiente	nombre que tenemos que poner en la columna "TALLER"	SI TENEMOS VARIAS FILAS PARA LA MISMA PESTAÑA SE SUMARAN HAY QUE AÑADIR UNA FILA NUEVA
planta 1	tecnologia 1	NOKIA	TALLER 1	--	NOMBRE EQUIVALENTE 1	TALLER 1	tecnologia sub tecnologia 1
planta 2	tecnologia 2	NOKIA	TALLER 2	--	NOMBRE EQUIVALENTE 2	TALLER 2	tecnologia sub tecnologia 2
planta 3	tecnologia 3	NOKIA	TALLER 3	--	NOMBRE EQUIVALENTE 3	TALLER 3	tecnologia sub tecnologia 3
planta 4	tecnologia 4	NOKIA	TALLER 4	--	NOMBRE EQUIVALENTE 4	TALLER 4	tecnologia sub tecnologia 4
planta 5	tecnologia 5	NOKIA	TALLER 5	--	NOMBRE EQUIVALENTE 5	TALLER 5	tecnologia sub tecnologia 5
planta 6	tecnologia 6	NOKIA	TALLER 6	--	NOMBRE EQUIVALENTE 6	TALLER 6	tecnologia sub tecnologia 6
planta 7	tecnologia 7	NOKIA	TALLER 7	--	NOMBRE EQUIVALENTE 7	TALLER 7	tecnologia sub tecnologia 7
planta 8	tecnologia 8	NOKIA	TALLER 8	--	NOMBRE EQUIVALENTE 8	TALLER 8	tecnologia sub tecnologia 8
planta 9	tecnologia 9	NOKIA	TALLER 9	--	NOMBRE EQUIVALENTE 9	TALLER 9	tecnologia sub tecnologia 9
planta 10	tecnologia 10	NOKIA	TALLER 10	--	NOMBRE EQUIVALENTE 10	TALLER 10	tecnologia sub tecnologia 10
planta 11	tecnologia 11	NOKIA	TALLER 11	--	NOMBRE EQUIVALENTE 11	TALLER 11	tecnologia sub tecnologia 11
planta 12	tecnologia 12	NOKIA	TALLER 12	--	NOMBRE EQUIVALENTE 12	TALLER 12	tecnologia sub tecnologia 12
planta 13	tecnologia 13	NOKIA	TALLER 13	--	NOMBRE EQUIVALENTE 13	TALLER 13	tecnologia sub tecnologia 13
planta 14	tecnologia 14	NOKIA	TALLER 14	--	NOMBRE EQUIVALENTE 14	TALLER 14	tecnologia sub tecnologia 14
planta 15	tecnologia 15	NOKIA	TALLER 15	--	NOMBRE EQUIVALENTE 15	TALLER 15	tecnologia sub tecnologia 15
planta 16	tecnologia 16	NOKIA	TALLER 16	--	NOMBRE EQUIVALENTE 16	TALLER 16	tecnologia sub tecnologia 16
planta 17	tecnologia 17	NOKIA	TALLER 17	--	NOMBRE EQUIVALENTE 17	TALLER 17	tecnologia sub tecnologia 17
planta 18	tecnologia 18	NOKIA	TALLER 18	--	NOMBRE EQUIVALENTE 18	TALLER 18	tecnologia sub tecnologia 18
planta 19	tecnologia 19	NOKIA	TALLER 19	--	NOMBRE EQUIVALENTE 19	TALLER 19	tecnologia sub tecnologia 19
							tecnologia sub tecnologia 20
							tecnologia sub tecnologia 21
							tecnologia sub tecnologia 22
							tecnologia sub tecnologia 23

Figura 2.76. Ejemplo tabla equivalencias por tecnologías y sub tecnologías.

## CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

The screenshot displays the 'Métrica' macro execution interface in Excel. It consists of two data entry tables, two buttons, and a list of instructions.

**Table 1: MES ENTREGA DATOS**

MES ENTREGA DATOS	AÑO	MES-AÑO ENTREGA DATOS
11	2015	nov-15
10	2015	oct-15
9	2015	sep-15
8	2015	ago-15
7	2015	jul-15
6	2015	jun-15
5	2015	may-15
4	2015	abr-15
3	2015	mar-15
2	2015	feb-15
1	2015	ene-15
12	2014	dic-14

**Table 2: MES-AÑO**

MES-AÑO
nov-15
oct-15
sep-15
ago-15
0
0
0
0
0
0
0
0

**Buttons:**

- EJECUTAfiltroRESUMEN**
- EJECUTAfiltroDATOS**

**Summary Table:**

Mes observados	sumamESobservados
0	

**Instructions:**

1. Rellene la casilla "MES-AÑO ENTREGA DE DATOS" indicando el mes en el que telefonica entrega los datos. (Celda sombreada C8)
2. Pulse el botón "EJECUTAfiltroRESUMEN"
3. Rellene tantas casillas como meses quiera observar en la columna "MES-AÑO". (Celdas sombreadas azul claro). Recuerde que las casillas que no se vayan a utilizar deben tener el valor 0.
4. Indique el número de meses que desea observar en la casilla "Meses observados" (Celda sombreada F22)
5. Pulse el botón "EJECUTAfiltroDATOS"
6. Pulse el botón "sumamESobservados"

Figura 2.77. Panel de ejecución de la macro Métrica.

Una vez introducidos los nuevos datos en sus correspondientes pestañas, se procede a correr la macro asociada al programa de Excel. En este paso es donde ya se empiezan a calcular todas las calificaciones asociadas a cada tecnología. Se siguen las instrucciones programadas de la macro, presentándose de forma más clara en la figura 2.77.

Al terminar el proceso de la macro se crea en otra pestaña distinta el cuadro resumen con las calificaciones definitivas, además de, los correspondientes gráficos resumen con las notas en las distintas tecnologías. Se ilustra en la siguiente figura 2.78, el cuadro resumen con todas la información, apareciendo todas las tablas y gráficos explicados de forma concisa.

En este cuadro resumen encontramos diferentes tipos de gráficas que nos muestran la evolución de las calificaciones y son muy útiles para los posteriores análisis.

- **Gráfica nota:** Muestra la evolución de la nota a lo largo de un periodo de 12 meses.
- **Grafica Pareto:** Muestra la aportación de las unidades a la nota, de forma que si obtenemos una mala nota podemos ver qué unidad está fallando más y así tomar las medidas correspondientes.

Por último se encuentra el resultado final de todo el proceso de las métricas y son sus calificaciones, que servirán para ver como de satisfactorio es nuestro servicio. Se muestra en la Figura 2.79, un ejemplo de calificaciones correspondientes a las métricas de un determinado mes.

## CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

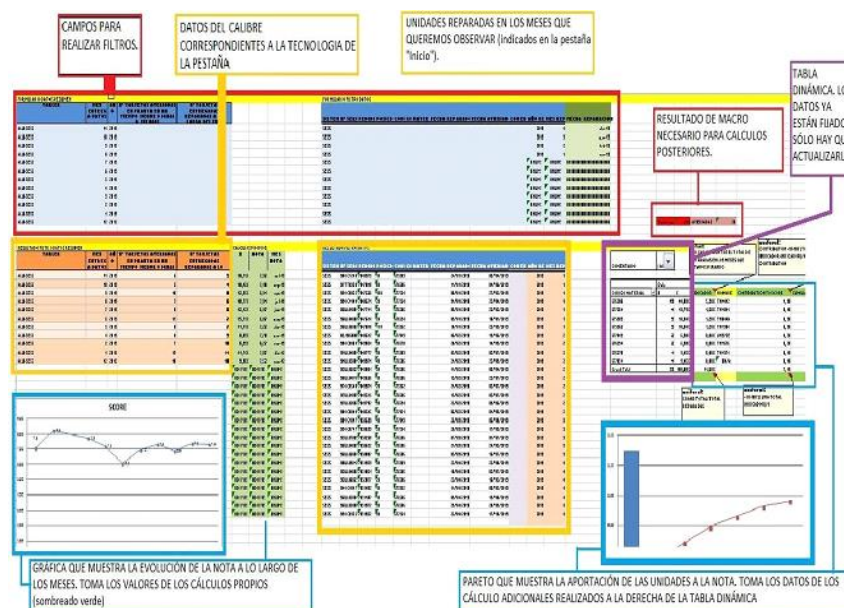


Figura 2.78. Panel cuadro resumen con toda la información de las métricas.

SISTEMA	NOTA CLIENTE	NOTA CALCULADA METRICA	NOTA CLIENTE MES ANTERIOR	NOTA METRICA CALCULADA
TECNOLOGÍA 1	7	7,74	8	8,40
TECNOLOGÍA 2	6	6,50	7	4,05
TECNOLOGÍA 3	7	7,22	8	8,01
TECNOLOGÍA 4	0	4,86	5	5,73
TECNOLOGÍA 5	6	6,15	6	6,53
TECNOLOGÍA 6		8,86		6,11
TECNOLOGÍA 7	8		7	
TECNOLOGÍA 8			0	
TECNOLOGÍA 9		7,21		6,23
TECNOLOGÍA 10	6		6	
TECNOLOGÍA 11	10		6	
TECNOLOGÍA 12	8	8,44	7	7,66
TECNOLOGÍA 13		9,04		5,97
TECNOLOGÍA 14	10		0	
TECNOLOGÍA 15	8		7	
TECNOLOGÍA 16	10	10,00	10	10,00
TECNOLOGÍA 17	-	-	-	-
TECNOLOGÍA 18	10	10,00	10	10,00
NOTA MEDIA	7,38	7,82	6,21	

Figura 2.79. Ejemplo tabla calificaciones métrica mes X

El resultado de este proceso es una comparación de notas (0-10) entre la calificación que se obtiene con estos datos y la que ha puesto el cliente más importante de Nokia, para poder cuantificar la dimensión de los fallos y proponer medidas de corrección de calidad en el servicio de reparación.

Para poder determinar posibles medidas de corrección tras la llegada de bajas notas o inesperadas notas, se realiza una reunión de calidad con responsables de Nokia, participando Services Assurance Manager, Repair Support Manager y MSM's para analizar en qué procesos se ha fallado y evaluar medidas correctoras de la situación.

## 3.6 Ámbito económico.

Citando el punto 2.4 en relación al apartado económico de Nokia Networks, en lo que se refiere a toda la actividad financiera del departamento se pretende ampliar los conocimientos económicos al ámbito de estudio del proyecto fin de carrera. Todo lo que rodea el ámbito de las finanzas es objeto de análisis durante todo el documento, para conseguir cuantificar la meta de mejora de un proceso productivo logístico.

En los siguientes apartados, se desarrollarán más específicamente los mecanismos del control y gestión económica que rodea al servicio de reparación RESO EMEA (Iberia), haciendo especial énfasis en toda la administración económica del RLC en sus procesos productivos.

Tras realizar las actividades descritas en el apartado de calendario y seguimiento de costes, se deben de preparar todas las actualizaciones de los informes y los análisis de costes mes a mes. La actualización de esta documentación es fundamental para realizar los seguimientos mensuales y preparar las reuniones de costes. Para poder completar toda la actualización de costes, se diseña una tabla de información económica con varios puntos importantes a seguir.

- Entorno/campo utilizado en el análisis.
- Nombre de informe y/o tabla, junto con descripción del archivo.
- Fuentes de información para su construcción/actualización.
- Ubicación en el SharePoint del departamento RESO EMEA.

En la tabla 2.3 se vuelve a comentar la tabla utilizada para ilustrar las reuniones de costes, mostrando de forma concisa todo el movimiento y actualización del mes en temas económicos. La parte clave para poder empezar a categorizar la documentación de costes mensual es la clasificación del entorno. Se divide en varias partes bien diferenciadas: Reunión logística, cliente y costes. Dentro de ellos existirán ramificaciones de tipologías de documentos que tendrán más o menos relevancia en los análisis de costes para la especificación de este proyecto fin de carrera.

En este apartado se profundizará con mayor detalle todo lo relacionado con los procesos logísticos ligados al RLC.

En el primer entorno se hace especial atención en las reuniones logísticas. De manera mensual se lleva a cabo una reunión logística. Se analizan los resultados del mes de todo aquello que tiene que ver con los aspectos logísticos del departamento, los cuales son el embalaje, el transporte y el RLC, teniendo también en cuenta a los RV. Las actualizaciones son sistemáticamente mensuales. Dentro de dicho entorno los aspectos financieros a tener en cuenta se basan en los siguientes documentos:

Documento 1: Costes y actividades.

Único documento que contiene la información relacionada con ambos. Se



## CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

constituye de los datos obtenidos de aquellos documentos relacionados con el volumen de reparación.

Este archivo refleja los datos relacionados con los costes y actividades logísticas de manera mensual. Los datos se acumulan desde hace varios años por lo que es posible hacer análisis estudiando trimestres pasados. Todos los datos están en las diferentes categorías: Posting date, Ajustados, Presupuestados (Budget), Previsiones (Forecast) y Rolling Forecast.

Las previsiones deben realizarse siguiendo siempre criterios de cálculo que proporcione mayor precisión. Promedio anual o trimestral, usar el mismo valor del mes anterior y usar el mismo valor del mismo mes del año anterior, entre otros criterios para analizar.

En relación a los costes, se representan los costes de almacén, transporte y embalaje. Estos se reflejan de acuerdo al Posting Date, ajustado, presupuestado y según las previsiones. Como criterio a tener en cuenta, la distribución de las reparaciones en diferentes RV afecta al transporte. Se tiene en cuenta en la representación el nº de unidades reparadas en el flujo local y el flujo central a través de Ormes.

Todos estos datos ampliados con el número de unidades reparadas son obtenidos a través de unas queries en la base de datos MasterData de Microsoft Access. Con esta información, es posible ver la evolución de los costes y las cantidades de elementos reparados por el departamento.

### Documento 2: Litigaciones.

Se define el documento que realiza un seguimiento de aquellos elementos que el RLC recibe en condiciones que no son las esperadas. Se trata de los múltiples ámbitos de la reparación donde no se cumple con el SA del cliente por causas no determinadas o por la incidencia de unidades en el RLC que se gestiona a través del WC y SharePoint con los diferentes responsables del departamento RESO EMEA. En este documento disponemos de la cantidad de veces que esto ocurre. Así se analiza la evolución de cantidad y tipo de problemas, así como el tiempo de resolución. Contiene acumulado de histórico de otros años.

### Documento 3: Volumen por centros reparadores.

Se define el archivo correspondiente a esta información denominado RV\_Follow\_Up. En él encontramos tipologías de datos relacionados con el volumen de elementos reparados en los RV locales.

En el documento se proporciona una tabla en la que aparecen los RV, administradas por meses. Dentro aparecen cifras que representan el número de placas que cada RV repara por tiempo. Se puede elegir ampliar la información de la reparación por cada RV, localizándolo en la tabla.

### Documento 4: Volumen de transportes.

Se define el documento con dos tipos de información de acuerdo a los volúmenes

### CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

de reparación y se denomina Carriers\_Follow\_Up. Se trata de la información detallada de todo el sistema de logística de transporte que desarrollan las diferentes empresas contratadas por Nokia Networks para dicha labor.

La información que se dispone es de acuerdo al trayecto que la unidad se sitúe: IC, OR, IR, OC o QT. Hay que tener en cuenta que los tramos que conectan los flujos de reparación no se disponen de las mismas compañías transportistas. También se detalla la información que se proporciona de cumplimiento de los plazos de transporte medido por el SLA medido en porcentaje.

#### Documento 5: Volumen del RLC.

Se trata del documento que envía el RLC de forma mensual detallando la factura a pagar por las actividades realizadas en un determinado mes para poder hacer un seguimiento en todos los ámbitos del servicio de reparación.

Con ella obtenemos múltiples datos útiles del sistema logístico, en términos generales se define:

- El número de placas que se reciben y se entregan en los dos flujos de reparación. (Previo contraste con otras fuentes anteriormente nombradas).
- Actividades logísticas asociadas al RLC: LPOC, Check Point, Scrap, Swap, almacén y amortizaciones del sistema/material.

Se define más exactamente según la figura 2.80:

- Creación del RMA.
- Transacciones Logísticas Estándar VeS (IC, OR, IR, OC).
- Entradas y Salidas de Almacén.
- Flujo central.
- Transacciones Adicionales
- Actividad LPOC (Solo LPOC, LPOC + Paletizado, LPOC + Paletizado + Documentos o Etiquetas).
- Actividad KU

El segundo entorno a tener en cuenta en este punto es del cliente. Los análisis que se realizan en este entorno son de cara al cliente, por tanto se tienen en cuenta las ventas de cara a los proyectos de los distintos clientes.

Se define para cada tipo de análisis la existencia dos casos. Esto se debe a que hacemos distinción entre el principal cliente y los demás. La distinción la hacemos por una cuestión de manejo de datos y proyectos.

### CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

RLC									
Invoicing: Month XXXX									
ITEMS	TYPE OF ACTIVITY	UNIT S					INVOICING		
		V_eS	Venur	RITS	Other	Total	Unitary cost	Total	
MOVEMENTS FAULTY, REPAIRED, SCRAP, NTT UNITS	Products coming from the customer site								
	Products sent to the Repair Vendor								
	Products coming from the Repair Vendors								
	Products sent to the Customers								
SWAP	Stock Inbound Flow								
	Stock Inbound Flow								
NEW SPARES	New Spares send to the Customer								
CARES OLCS	Ticketing system (RMA request form).								
OTHER MOVEMENTS	Units handled								
REPAIR FLOW IN A SECOND ADDITIONAL NOKIA NETWORKS APPLICATION	Units handled								
LPOC MOVEMENTS	Units handled								
LPOC MOVEMENTS with palletized	Units handled								
CHECK POINT NOKIA NETWORKS RLC Spain Activity	Units handled								
CHECK POINT NOKIA NETWORKS Telefónica Lorcet Activity	Units handled								
SCRAP VeS Activity	Units handled								
SURFACE	Square Meters (Conditioned Area)								
	Square Meters (Non-conditioned Area)								
OTHER ITEMS	Start Up								
	RLC Spain Amortization Total amount								
	RLC Spain Amortization Monthly amount								
	RLC Spain Amortization Pending								
	RLC Spain Amortization Already Invoiced								
	Key User 1 Activity								
	ADSL Lines								
	Purchasing GlobalPost (Security Seal)								
	Purchasing LOC & Toner								
	Packing, Product protection system (Roll Film purchasing)								
	Packing, Product protection system & Roll Film (monthly amount)								
	Scrap Activity (1420 x 2,694)								
TOTAL AMOUNT OTHER ITEMS									
TOTAL AMOUNT INVOICING									

Figura 2.80. Extracto factura enviada por el RLC por el servicio logístico prestado en un determinado mes.

Los aspectos financieros a tener en cuenta se basan en los siguientes documentos:

#### Documento 1: Costes de actividad por mes.

Seguimiento realizado con los datos que obtenemos de los datos acumulados (Costes acumulados), agrupados por cliente y por proyecto. Las actividades que se controlan son los costes: embalaje, logística, transporte, almacén, personal, reparación local, reparación central y el recargo de reparación trimestral.

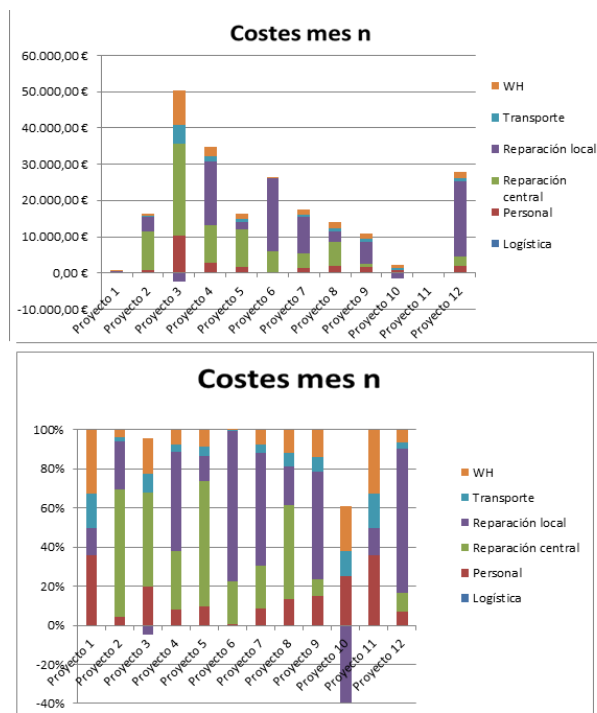
Así se realiza distinción entre nuestro mayor cliente y los demás. Para cada uno de los clientes los costes son calculados para cada proyecto por separado. Se usan dos tipos de tablas para la representación y presentación numérica, se presenta en 2.81.

- Costes acumulados de cada actividad por cada proyecto. Proyectos distintos para un mismo cliente.
- Representación en porcentaje del coste total por proyecto y actividad.

#### Documento 2: Análisis de rentabilidad mensual.

Análisis donde se tienen en cuenta los costes y las ventas. Los datos que se usan provienen del Booklet. Este documento presenta una lista de todos los proyectos de todos los clientes, se encuentren cerrados o abiertos. De cada uno disponemos de los datos de venta y costes.

## CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN



**Figura 2.81.** Tipos de tablas coste actividad por mes.

Cada proyecto tendrá una duración determinada superior a un año en la mayoría de los casos. A pesar de que la cuenta a la que se asignen los costes y las ventas cambie, corresponderá al mismo proyecto. Por tanto esta información se recoge también en este documento para así poder realizar el seguimiento a lo largo de toda la duración del proyecto.

### Documento 3: Análisis de rentabilidad por producto.

Análisis donde se permite realizar un seguimiento mensual por producto. Los precios por producto fijados en el momento de la oferta variarán de acuerdo a lo establecido con el cliente y de un año a otro. Una vez establecido el precio de reparación, se realiza un seguimiento de cada producto. De acuerdo al margen obtenido en cada caso se le asignará una categoría pudiendo ser muy buena, buena, pobre o negativa. Se realizan dos análisis para presentar al cliente en la oferta correspondiente.

- Análisis 1: Se comprueba las placas que son enviadas a reparar estando bajo garantía de reparación como no serán facturables pero si están fuera del plazo de garantía si serán facturables. Se puede hacer un análisis completo de todo esto, afectando al volumen de venta y al margen.
- Análisis 2: Se realiza un análisis del margen del mix de placas. El mix de placas significa que una misma familia de productos para analizar.

### CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

DOCUMENTOS	DESCRIPCIÓN	HOJAS
Análisis costes handling	Contiene toda la información de los costes correspondientes al handling (transporte, embalaje, almacén y personal). Primer documento que se actualiza en el cierre de mes, obteniendo la información de la KSB1.	<p><u>Costes handling:</u> Costes de transporte, almacén, embalaje y personal propio clasificados por presupuestado, posting date y ajustado. Hay que tener en cuenta las categorías logísticas para el coste.</p> <p><u>Gráficas handling:</u> Los costes son representados gráficamente para así observar los resultados acumulados de transporte, embalaje, almacén y personal propio.</p> <p><u>Comparación años anteriores:</u> Con los datos ajustados de años anteriores de transporte, embalaje, almacén y personal propio se crea la gráfica. Es posible comparar datos y gráficamente los costes acumulados totales del handling de cada categoría por separado.</p> <p><u>Volumen RLC:</u> Número de placas en el flujo IC, OR, IR, OC y QT por año.</p>
Costes acumulados	Documento creado para el seguimiento de los costes del año. (Fichero de traspasos).	Se administran por su proyecto, cliente y mes correspondiente.
Costes de RV	Documento donde se recogen los costes de años anteriores correspondiente a los RV y el año actual.	<p>Se representan los costes presupuestados, de acuerdo al posting date, ajustados y las gráficas correspondientes a estos valores acumulados.</p> <p><u>Costes RV:</u> se conocen los costes presupuestados para cada uno de ellos.</p> <p><u>Costes adicionales</u> de central y el recargo trimestral de central.</p>
Costes totales	Documento donde se representan todos los costes del departamento,	Correspondientes al handling (transporte, almacenes, embalaje y personal propio), RV, personal contratado a compañías externas, costes de central y el recargo trimestral de central.

*Tabla 3.11. Tabla tipos de costes en graficas del departamento.*

El último entorno a tener en cuenta es el de los costes, muy importante en todos los sectores de desarrollo de Nokia Networks. Ya se hizo una introducción al mismo en el punto 2.4.

En este tercer entorno se preparan los análisis para realizar el seguimiento de los costes del departamento. Los documentos que se presentan son los siguientes en la tabla 3.11:

### 3.7 Ámbito de mejora de procesos.

Como en toda compañía, Nokia Networks realiza constantes evoluciones de los procesos productivos para hacerlos más optimizados, más automatizados y más competitivos, para satisfacer las necesidades del cliente con la mayor calidad acordada, sin derrochar enormes cantidades de recursos de los que dispone. Como el servicio de reparación está orientado al cliente y a la calidad de las reparaciones, el personal de Nokia Networks busca la excelencia en cada actividad productiva que realiza para cumplir con todo lo firmado, sin perder un ápice de calidad y cumplimiento de sus servicios.

Uno de los procesos estrella que Nokia Networks EMEA busca evolucionar a todos los niveles posibles es el de reducción de costes. El objetivo que se busca es controlar las actividades en todos los ámbitos posibles, reduciendo el gasto asociado pero manteniendo la misma calidad e incluso incrementándola con los servicios de reparación que se prestan al cliente. Nokia Networks impone un proceso de ahorro de coste en todos los niveles que sea posible para reducir los costes innecesarios y el uso de recursos sin ser óptimamente necesarios.

Dentro del marco teórico que envuelve este proyecto fin de carrera, todo el ámbito que rodea el proceso de mejora se lleva a cabo en forma de mejoras de calidad para la satisfacción del cliente en todos los niveles del sistema. En la bibliografía adjuntada en [12] y [11] se dan las pautas necesarias para seguir el modelo de control de calidad y los diseños que se deben seguir en todo momento para mantener el control tras, implementar las mejoras.

En este apartado se va a explicar de forma general como funciona internamente el sistema de mejora de procesos de Nokia Networks EMEA (Iberia) asociado al ámbito del servicio de reparación y en ciertos niveles del ámbito logístico, ya que todo este servicio está subcontratado a otra empresa que gestiona por si sola, de forma automatizada, todos los posibles formatos de mejora de prestaciones. La subcontratación no implica que las dos empresas, de acuerdo con sus respectivos empleados implicados, se pongan de acuerdo a la hora de llevar a cabo una medida de evolución de procesos, por diversos motivos llevándola a cabo en perfecta sincronización.

El otro asunto a tratar en este apartado, es el programa de reducción de costes, ampliamente extendido en el departamento de Nokia Networks EMEA (Iberia). Este programa es una extensión del programa genérico de mejora de procesos pero llevado al ámbito económico en muchos casos y de gestión. Con esta actividad se intenta sensibilizar a todos los miembros del equipo RESO EMEA de la necesidad de ahorrar en costes y recursos, para ser más competitivos dentro del mercado y de cara a la satisfacción del cliente final.

### 3.7.5 Funcionamiento mejora de procesos.

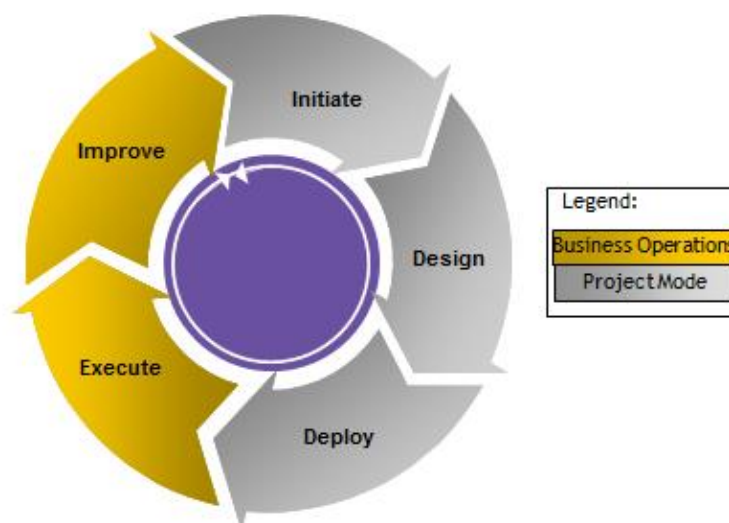
El funcionamiento del programa mejora de procesos se detalla a través de un ciclo que siguen todas las medidas que se proponen. Este ciclo es usado para todo tipo de productos y servicios en todos los ámbitos a nivel empresarial.

Se utiliza para todos los niveles de producción y es muy útil para saber con más o menos certeza la vida útil de cualquier sistema.

El ciclo de vida de una propuesta que se detalla a continuación, se trata de un ciclo genérico adaptado a las necesidades empresariales de una compañía de telecomunicación, en este caso en este proyecto fin de carrera adaptado a unas propuestas de mejora.

La idea general es chequear de forma precisa el status por las que pasa una idea hasta que esta da sus frutos, produce beneficios/mejoras y desaparece por su extinción.

En la figura 2.82 se presenta el ciclo de vida de la ideas de mejora de procesos a través de dos vías de desarrollo, la vía Business/económica y la vía propiamente dicha del proyecto. Además se acompaña esta explicación con la tabla 3.12 donde se explican todos los pasos que se siguen.



*Figura 2.82. Ciclo de vida mejora de procesos.*

### CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

STATUS	DESCRIPCIÓN
INITIATE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Project Scope &amp; Timeline validation.</li> <li>• Project actor appointments.</li> <li>• Detailed statement of work.</li> <li>• Listo para el diseño.</li> </ul>
DESIGN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación documentos del proceso.</li> <li>• Revisión documentos del proceso.</li> <li>• Check viabilidad.</li> </ul>
DEPLOY	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Process communication and training.</li> <li>• Process documentation.</li> <li>• Listo para ejecutar.</li> <li>• Project mode.</li> </ul>
EXECUTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguimiento del proceso</li> <li>• Monitorizar el cumplimiento.</li> <li>• Medidas y evaluación de la eficiencia del proceso.</li> <li>• Posibles solicitudes de cambio para la evolución del proceso.</li> </ul>
IMPROVE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requerimientos empresariales.</li> <li>• Project Charter.</li> <li>• Problem Statement Analyses.</li> </ul>

*Tabla 3.12. Tabla status actividad ciclo de vida de un proceso.*



### 3.7.2 Programa de reducción de costes.

Adaptado al RESO EMEA (Iberia), el programa de mejora/reducción de costes se define como una extensión del programa de mejora de procesos enfocado a todo lo que conlleva la palabra coste económico en todos los ámbitos de reparación posibles. Todo está enfocado a ahorrar la mayor cantidad de coste y recursos en las actividades relacionadas con el servicio, sin perder el compromiso de calidad firmado con el cliente. De este programa surgen derivaciones, en menor medida, a la gestión de actividades de reparación pero estando ligado en todo momento al aspecto monetario.

Con esta actividad se intenta desde su creación poder ser desarrollado de manera permanente y no de manera puntual, cambiando la forma de tratar esta temática. Se intenta concienciar a todos los miembros del departamento RESO EMEA (Iberia) que colaboren en todas las actividades que puedan y sean partícipes de todos los resultados que se obtengan, evolucionando la manera de ver el servicio de reparación en todos sus procesos con el paso del tiempo.

El origen de esta actividad se debe a los sobrecostes que se producen en ciertas actividades de reparación, y que tras fluctuaciones bajas de volumen de reparación en cierto espacio de tiempo, dejan al descubierto un sistema difícilmente sostenible y deficitario. Sin la evolución y la reducción necesaria, el sistema de reparación sería más y más insostenible con el paso del tiempo.

La gestión de este sistema es llevada a cabo por el personal becario subcontrato por Nokia Networks EMEA (Iberia). Todos los cambios, nuevas ideas y puesta en marcha en una evolución de sistema son supervisadas por Support Manager y por todos los responsables del departamento. Incluso cualquier nuevo proceso que afecte a otros flujos u otros departamentos de la red EMEA, es ampliamente informado y evaluado por los CS's y Service Assurance. En muchos casos, los miembros de RESO EMEA (Iberia) poseen buenas ideas pero no disponen de la oportunidad de presentarlas. Con este programa se promueve la propuesta por parte de cualquier persona del departamento, premiando además a todos aquellos que participen activamente.

Los objetivos y las líneas básicas de funcionamiento de este sistema de mejora de costes son los siguientes:

- Tener conciencia general y continua de la mejora de costes. Conseguir crear un programa sólido y permanente ante variaciones de volumen y cambios de contrato con el cliente.
- Ampliación de la mejora de costes a nivel colectivo a todo el personal de Nokia Networks EMEA y todos los ámbitos de reparación.
- Permitir a cualquier empleado del departamento RESO EMEA proponer ideas para la reducción de costes a través de sistemas de brainstorming o por petición expresa
- Se dispone de un registro de actividades de mejora de costes para poder realizar seguimiento de todas las ideas propuestas.

### CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

- Coordinar las acciones a nivel global con otros departamentos de RESO EMEA. Compartir las experiencias de mejora de coste entre las distintas regiones del mundo de Nokia Networks.
- Tener un presupuesto anual de reducción de costes con un seguimiento continuo y reportes mensuales.

Para la monitorización del sistema de mejora de costes es necesaria la utilización de modelos de actuación que sirvan de medida de resultados de reducción de costes y como soporte de datos. Se necesita realizar un seguimiento constante del progreso y de actuación de las medidas para poder corregirlas o ampliar su ratio de acción.

Los modelos utilizados en el programa son dos:

- Modelo analítico anual de medidas.
- Modelo analítico comparativo en años.

Para ello se definen una serie de herramientas que serán tenidas en cuenta para realizar esta medición. Esto se determinará ajustándose a la medida determinada. Los costes de reparación tendrán en cuenta esta serie de elementos y serán medidos/comparados para comprobar la evolución y el ahorro.

Las características que los modelos deberán seguir son las siguientes siguen dos pautas fundamentales. La primera característica lleva a ser el representante del negocio actual, para asegurar que el ahorro sigue la línea más al día. La segunda característica deberá ser un modelo estable dentro del periodo de análisis (1- 2años). Para poder observar la estabilidad a lo largo de los años, se usan modelos que abarcan más de un año. Sin embargo, para un análisis de chequeo del impacto en los costes actuales, es necesario aquel que se aproxima más al año específico que se esté analizando.

El ciclo de vida práctico que siguen las medidas de mejora de costes se presenta en la tabla 3.13. Aparecen tres columnas describiendo todo el ciclo. La posición está configurada en orden descendente, en mayor medida que la idea va avanzando/evolucionando y llega a ser productiva o se cancela por ser inviable. Los colores utilizados en la tabla son los colores usados para representar el status de cada idea.

La entrada de nuevas ideas para el programa de reducción de costes es muy variable. Existen muchas vías de acceso. El mayor porcentaje de entrada de nuevas ideas viene dado por el brainstorming que hace el equipo RESO EMEA (Iberia) una vez al año, en la que todos los miembros aportan nuevas ideas de ahorro en costes junto con mejora de procesos que requieran analizar el ámbito económico. Todas esas ideas son recogidas por el personal becario de RESO EMEA (Iberia) para ser analizadas. En menor porcentaje de entrada de nuevas ideas de mejora viene dada por momentos puntuales de algún miembro del equipo, que al desarrollar su actividad y de manera puntual, se dé cuenta de una posible oportunidad de mejora. También existe la posibilidad que el cliente exija nuevos procesos de reparación para sus tecnologías y se requiera una evaluación económica de los mismos.

### CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO DE REPARACIÓN

POSICIÓN	STATUS	DESCRIPCIÓN
6	SUGGESTION	Propuestas de ahorro que deben ser analizadas. Son propuestas novedosas que entran por varias vías.
5	ANALYSING	Análisis de las propuestas.
4	TO BE DECIDED	Análisis completo a la espera de decidir si se llevan a cabo o no.
3	IN PROGRESS	Propuesta aceptada. La propuesta se ejecuta y se lleva a cabo un seguimiento previo.
2	RUNNING	Propuesta ya implantada que requiere un seguimiento para ver el efecto del ahorro.
1	FINISHED	Finalizada. No se producen más ahorros.
0	REJECTED	La propuesta se rechaza por no suponer ahorro/perjudica la calidad del servicio.

Tabla 3.13. Ciclo de vida práctico de las medidas de reducción de costes en el departamento Nokia Networks EMEA (Iberia)

Todas las semanas el personal becario de Nokia Networks EMEA (Iberia), presenta los resultados del análisis y seguimiento de actividades con las novedades que hubieran ocurrido durante ese periodo de tiempo. La reunión es semanal y en ella se encuentra el comité responsable de esta actividad, compuesto por: el Support Manager, Iberia/APJ Customer Support y una parte del personal becario subcontrato. En esta reunión se tratan todos los temas de este programa, mostrando todos los análisis realizados, se evolucionan/desarrollan ideas entre los miembros, se da viabilidad a las ideas comunicando la decisión a los responsables y se lleva a cabo la contabilidad de los ahorros.

Una vez al año, se celebra la reunión de cierre de año en la que se presentan todos los resultados del programa de reducción de costes para todos los miembros del equipo. Al finalizar el año, se diseña un plan de mejora de costes para el año n. Este estará basado en los objetivos definidos por la compañía. Los objetivos del plan de mejora y reducción de costes deberán ser adaptados a los modelos explicados anteriormente.

Las acciones con las que se define el ciclo de vida de las propuestas queda determinado por los siguientes aspectos que serán necesarios para una mejor organización:

- Implementar aquellas acciones ya decididas. Es posible que sea necesaria una mayor investigación, formación o cambios en los proveedores.
- Realizar un análisis de las acciones adoptadas para la mejora de costes.
- Realizar un listado de todas aquellas acciones propuestas por los empleados del servicio de reparaciones.



# Capítulo 4

## Desarrollo de la solución

En este capítulo se presenta el análisis, diseño del proceso de mejora y la implementación llevada a cabo durante las prácticas realizadas en Nokia Networks EMEA, para dar solución al problema surgido en el proceso LPOC (Local Point Of Colletion) del flujo central para la zona Iberica de EMEA. Todo lo relatado a continuación tiene su origen y base fundamentada en los procesos/herramientas descritos en los diferentes apartados del punto 2 y 3.



## 4.1 Análisis.

Se presenta este apartado de análisis de la problemática, donde se muestran las razones de la necesidad de un proceso de mejora en uno de los procesos logísticos del RLC. Se dan todo tipo de datos argumentados y usados en el análisis real en el RLC, llevado a cabo unos meses atrás. Este apartado resulta clave porque muestra el inicio de todo el proceso de mejora y la necesidad de poner en marcha el nuevo sistema logístico. Por cada ámbito de reparación, se va desgranado todo el análisis del LPOC en todas las partes, donde va a venir reflejada una modificación del sistema productivo de reparación según la problemática.

El problema en términos generales que ocurre para poner en alerta al todo el sistema de reparación del Nokia Networks EMEA, es un volumen de reclamaciones considerable por parte de este cliente tan especial en un tiempo determinado de 2015. Cuantificado a través de medidores de calidad y las propias comunicaciones del cliente con los CS's y MSM's. El cliente no está conforme con los cumplimientos de calidad de la reparación firmados en el SA, impuestos por el mismo, por lo que exige una modificación a Nokia Networks EMEA para poder solucionarlo. Paralelamente a este punto, el cliente condiciona a la modificación de este servicio, la implantación de un nuevo sistema renovado de packing y labelling de sus unidades aprovechando un cambio de sistema propio de empaquetado. El cliente exige a Nokia Networks EMEA un tiempo razonable de implantación de ambos sistemas, priorizando en aquel donde más perdida potencial de cumplimiento se da. Para la renovación del contrato de reparación de este cliente, Nokia Networks EMEA debe gestionar de la manera más rápida y eficaz posible el cambio en los sistemas logísticos para satisfacer todo lo demandado.

El enfoque analítico con respecto a la teoría se puntualiza en la parte de la metodología de mejora Six Sigma, con la bibliografía consultada en [8] y [12]. Aquí se muestran las claves, primero de la mejora a diseñar e implantar y segundo como debemos controlar la calidad tras implementar nuevos procesos de mejora, que pueden descuadrar todo el sistema.

Con el tiempo este proceso ha tenido que ir evolucionando para adaptarse a las nuevas peticiones expresas del cliente, cambios en las exigencias de empaquetado/etiquetado y adaptación a los nuevos volúmenes de reparación para conseguir solucionar los problemas de incidencias que se presentan en este proyecto fin de carrera, provocando el descontento del cliente y la modificación la calidad del negocio de la reparación de placas de telecomunicación.

### 4.1.1 Análisis logístico y sistema de reparación.

Originariamente, el proceso logístico LPOC nace en el 2014 por petición expresa de este cliente tan especial, tras recibir un gran porcentaje de reclamaciones en el sistema de reparación en varios meses consecutivos de 2013. En principio, se implantó este sistema para gestionar las posibles incidencias de las unidades reparadas provenientes de St.Witz en el flujo central y manejar las unidades con requisitos especiales que vinieran de Francia. El CWH de Francia solo se limita a la recepción de las unidades reparadas provenientes de cualquier RV de la zona EMEA o internacional, sin chequear posibles deficiencias de las placas o nula gestión de unidades en situación especial. La justificación de St. Witz viene dada por el enorme volumen de trabajo que gestiona para todo el sistema de reparación mundial, además de ser el warehouse más grande de Nokia Networks, con todas las consecuencias que conlleva en temas de administración de stock, Storage Location, compras, suministros, metros cuadrados de almacén y gestión general de la reparación. La importancia del flujo central es clave a la hora de entender todo. Nokia Networks EMEA en todo el sistema de reparación que tiene implantado mundialmente, pone especial atención en el flujo de centra de Francia. Originariamente, es el flujo inicial donde se puso en marcha el sistema de reparación de unidades de telecomunicación y es el flujo más rentable a la hora de mantener y gestionar los contratos con todos los clientes. Según se observa en el figura 4.1, se justifica esta línea de negocio con las actividades que se desarrollan en todo Nokia Networks EMEA en el año 2015, siendo de especial atención el potenciar todo lo que se refiera al flujo francés. En términos de volumen, resulta más importante el flujo central en términos de unidades reparadas. Esto se debe en parte a la dificultad de reparación de ciertas unidades que se fomentan el paso por central. Todas las unidades de reparación sencilla y con poco margen de negocio pasan por el flujo local debido a la simplificación del mismo. Teniendo la referencia en comparación con volumen de negocio y rentabilidad, esta diferencia se dispara considerablemente a favor de central, debido a que los grandes márgenes de beneficio de la reparación pasan inevitablemente por Francia para su gestión.

Este proceso LPOC se ha gestionado como una herramienta de logística a petición siempre del cliente. Inicialmente cumpliendo unas peticiones básicas, como son proceso “a medida” en todos los ámbitos del servicio de reparación que marca el contrato y proceso OC adaptable a las exigencias del cliente donde se impone los requisitos de entrega de material reparado en días, según sus especificaciones y adaptándolo todo al servicio de transporte que contrata.



## Resultados por actividad

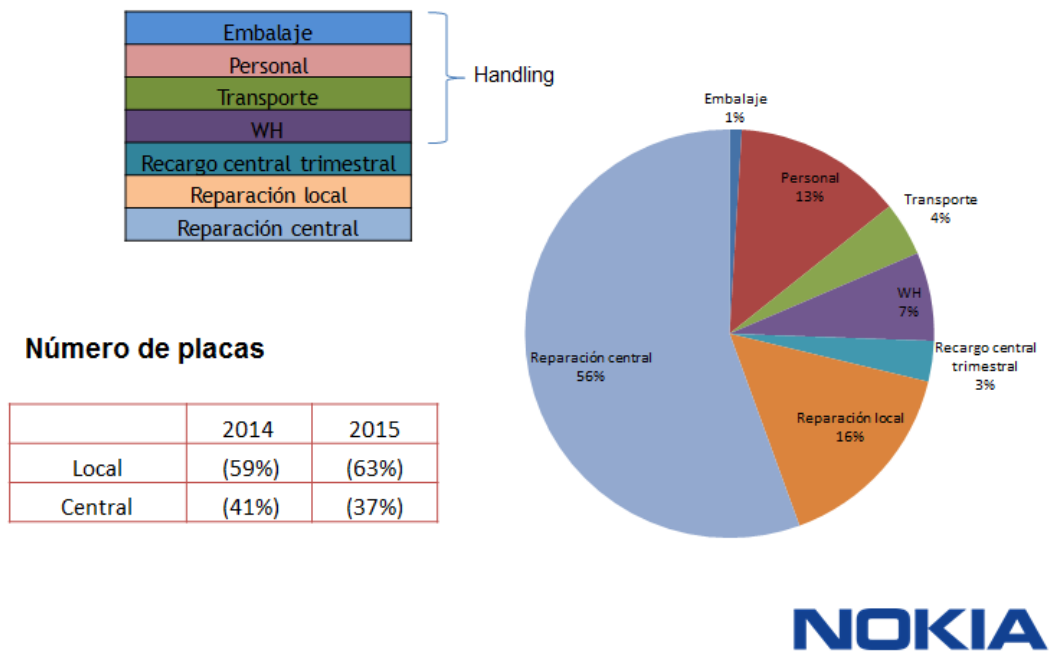


Figura 4.1. Gráfico actividades del sistema de reparación de Nokia Networks EMEA.

Todo el problema que centra la atención en la creación de este proceso de mejora para el proyecto fin de carrera, se concentra en la actividad que realiza el RLC, en el servicio logístico del LPOC. Todo el volumen de quejas del cliente recibido por la falta de calidad a medida del servicio de reparación, conduce a un análisis de la actividad del RLC. Según se recuerda el RLC gestiona la actividad LPOC de las unidades del flujo central según esta tabla 4.1 que ya se ha presentado en apartados anteriores.

El proyecto fin de carrera centra la pospuesta de proceso de mejora en varias de las actividades anteriores, donde se ha recibido de forma continuada decenas de quejas del cliente alertando del deficitario servicio de calidad de los dos centros logísticos asociados. Las actividades donde se focaliza este problema residen son: Check defectos visuales de información packing & labelling a nivel unitario por caja y por palet (sin manipulación detallada), check de unidades en situación especial y su propia gestión de reparación (SW, casos especiales del CS, Scrap y Swap) y preparación de envíos en palet unificando tecnologías bajo los requerimientos de cliente.

## CAPÍTULO 4: DESARROLLO DE LA SOLUCION

<b>Actividad LPOC RLC</b>	<b>¿Se puede realizar en St. Witz?</b>
Recepción de envíos desde CWH en St. Witz.	-
Verificación de la documentación de envío a cliente.	NO
Check defectos visuales de información packing & labelling a nivel unitario por caja y por palet. Sin manipulación detallada. No se abren las cajas. Check visual.	NO
Check gestión de unidades en situación especial y su propia gestión de reparación (SW, casos especiales del CS, Scrap y Swap).	NO
Check de unidades con gestión de SW.	NO
Preparación de envíos en palet unificando tecnologías bajo los requerimientos de cliente.	NO
Añadir toda la información de la reparación en el sistema VeS.	YES
Incluir información POD's correspondiente a la entrega a cliente.	YES
Check de la información de unidades en situación especial. (Irreparables, Scrap, SW, ect...).	YES
Reporte de incidencias a los miembros del departamento RESO EMEA (Iberia).	NO
Gestión base de datos de incidencias con el departamento RESO EMEA (Iberia).	NO

**Tabla 4.1. Tabla tipos de actividades LPOC en el RLC.**

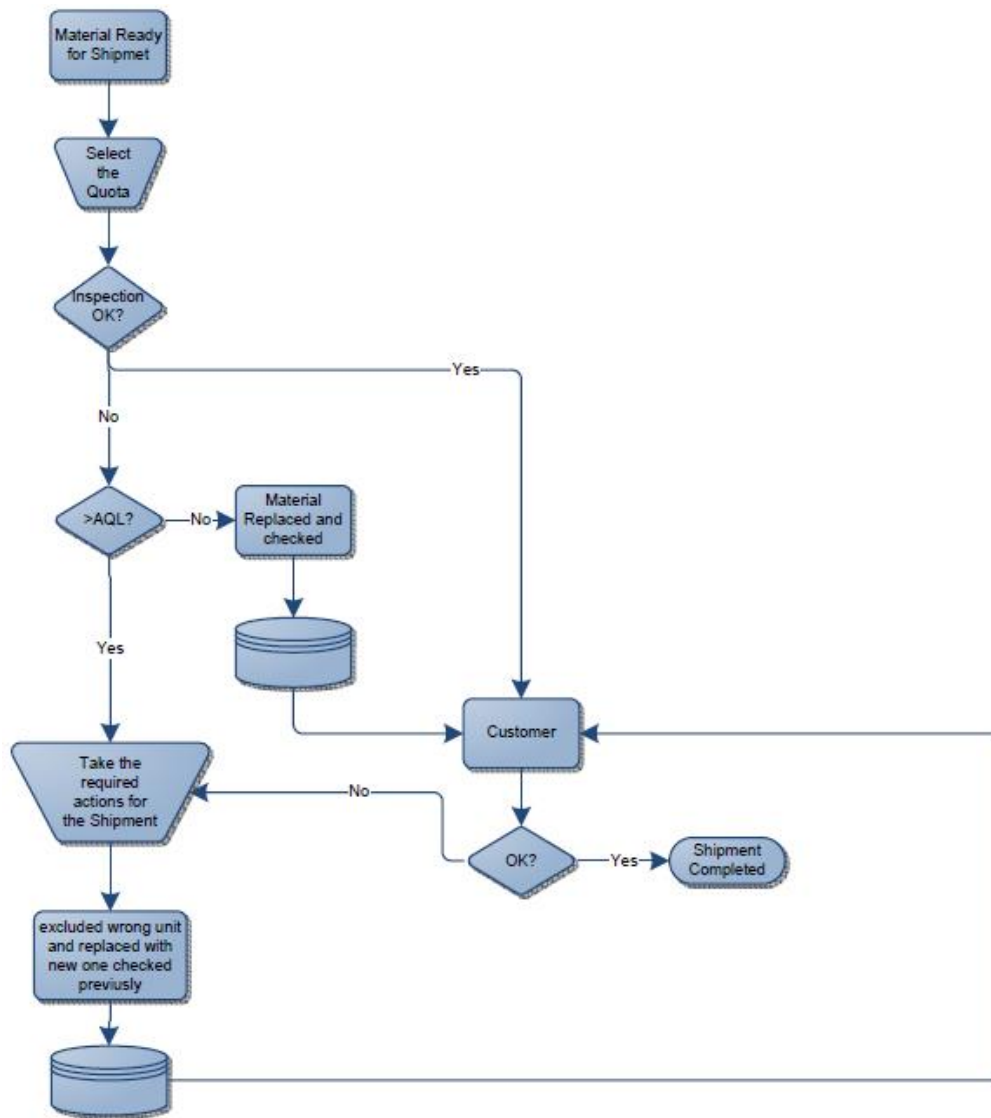
Antiguamente antes de este aluvión de reclamaciones por parte del cliente, el RLC en el proceso LPOC ha funcionado como un sistema logístico de calidad y cumplimiento customizado por el cliente a su medida, siendo el último centro responsable de Nokia Networks EMEA que ha gestionado la reparación de unidades, antes de que llegue a manos del cliente. Las actividades donde se centra este proyecto fin de carrera son la gestión y check de unidades en situación especial, fallos de reparación y correcto etiquetado/empaquetado de las unidades. Aquí es donde radica toda la modificación de mejora, debido a que todas las quejas de cliente tienen que ver con estos procesos. Se conduce a la descripción de sus procesos analizando con datos donde empieza el problema.

Se describe el proceso general de inspección de unidades reparadas tras la llegada a los muelles del RLC procedentes del CWH de Francia, donde en teoría se ha realizado correctamente todo lo que demanda el cliente firmado en el SA junto con los requisitos de calidad.

El proceso es aplicable para el cliente conforme a la lista posterior:

- Spares (Material de acuerdo con PO Request).
- Repairs (Material reparado de acuerdo con RMA Request).

El diagrama del proceso de inspección a través de la actividad LPOC, se describe en la figura 4.2:



*Figura 4.2. Diagrama del sistema de inspección de la reparación de Nokia Networks EMEA en el RLC.*

Nokia Networks EMEA (Iberia) ha implementado un proceso de calidad con la intención de asegurar que el material que se ha entregado al cliente tan especial se efectúe bajo unos estándares de calidad impuestos. En este sentido Nokia Networks EMEA (Iberia) ha establecido unos AQL (Acceptable Quality Limit), definiendo los tipos, clasificación de los defectos, los lotes, tamaño de las muestras y acciones.

Se presenta a continuación la figura 4.3, la clasificación más general de los AQL de Nokia Networks EMEA (Iberia) para todo el R&E, en el flujo central, con mayor detalle en los tres niveles admisibles.

DEFECT TYPE
Tipo A (Críticos)
Defectos que afectan a la funcionalidad del equipo.
Tipo B (Mayor)
Defectos que con el paso del tiempo pueden afectar a algún componente o funcionalidad
Tipo C (Menor)
Defectos leves, cosméticos, arañazos, etc.

*Figura 4.3. Tabla AQL del sistema de inspección de la reparación de Nokia Networks EMEA en el RLC.*

Nokia Networks ha implementado una inspección de los envíos antes de su carga en el camión en el flujo OC, con la intención de asegurar que todo el material se encuentra bajo el mismo estándar. Este punto ya fue explicado anteriormente en el punto 3 en el apartado del LPOC. Se recuerda el funcionamiento del mismo, Nokia Networks EMEA ha implementado un proceso de inspección aleatoria con la intención de auditar los envíos OC. Dicho proceso es el usado flujo local como método de gestión de la calidad de la reparación, tras la recepción de las unidades RV asociado. También se ha implantado su uso como método de inspección para el flujo central en lo que se refiere al proceso de llegada de las unidades de St. Witz.

Particularizado para el flujo central siguiendo ciertos parámetros, el RLC utiliza personal ajeno al flujo con la intención de efectuar la inspección. En este sentido, se efectúa varios análisis semanales con fecha aleatoria en diferentes días en la semana. El RLC efectuará todo el proceso administrativo y logístico antes de efectuar la inspección. Se selecciona las unidades procedentes de diferentes tecnologías con la intención de efectuar el análisis sobre todas las tecnologías. El análisis incluirá (PN/SN reportado en la delivery note, en la etiqueta y en el hardware, la bolsa ESD, la caja, etc...) y el volumen recibido de cada tecnología siendo variable el número de unidades a chequear. Los registros de información se encuentran disponibles en el QuickPlace del cliente y en las herramientas de gestión online en la plataforma SAP.

La problemática principal tratada por el LPOC, que en su momento fue objeto de creación por parte de Nokia Networks EMEA, han sido incidencias procedentes de St. Witz debido al gran volumen de gestión que maneja, en lo que se refiere a todas las incidencias del tipo A (criticas), parte de las del tipo B y en menor medida las del tipo C. Tras las decenas de quejas en el servicio de reparación procedentes del cliente en el primer cuatrimestre de 2015, Nokia Networks EMEA junto con el RLC y los dos centros logísticos franceses han tenido que iniciar un proceso de mejora del LPOC, diseñando una actividad logística sustitutiva para subsanar esta carencia de reparación.

Dichas reclamaciones de cliente se centran en defectos del tipo B y C, ya que en un principio el LPOC se encargaba de estos defectos levemente. Antes, se centraba su actividad de calidad en las gestión más crítica del tipo A, salvando la situación en muchos casos con el proceso de calidad. Pero tras la llegada masiva de reclamaciones y el descontento del cliente, se decide poner punto y final a esta situación, estandarizando todos los procesos independientemente del tipo del defecto, pero manteniendo la prioridad y los comandos del antiguo LPOC.

Se crea un nuevo proceso de mejora paralelo al LPOC, definido como el chequeo extra a la actividad LPOC, denominado NEWLPOC o Quality audits (Supplier Quality Plan). En las figuras 4.4 y 4.5 posteriores, se pretende ilustrar las causas de la creación de este NEWLPOC a través de los seguimientos físicos de la reparación en el RLC y por el cliente, en el momento de la evolución de este problema asociado al este cliente y en el flujo central. Se controla en todo momento el manejo de las incidencias por tiempo y clases, para dar una visión inicial de la problemática que se pretende resolver con este proyecto fin de carrera.

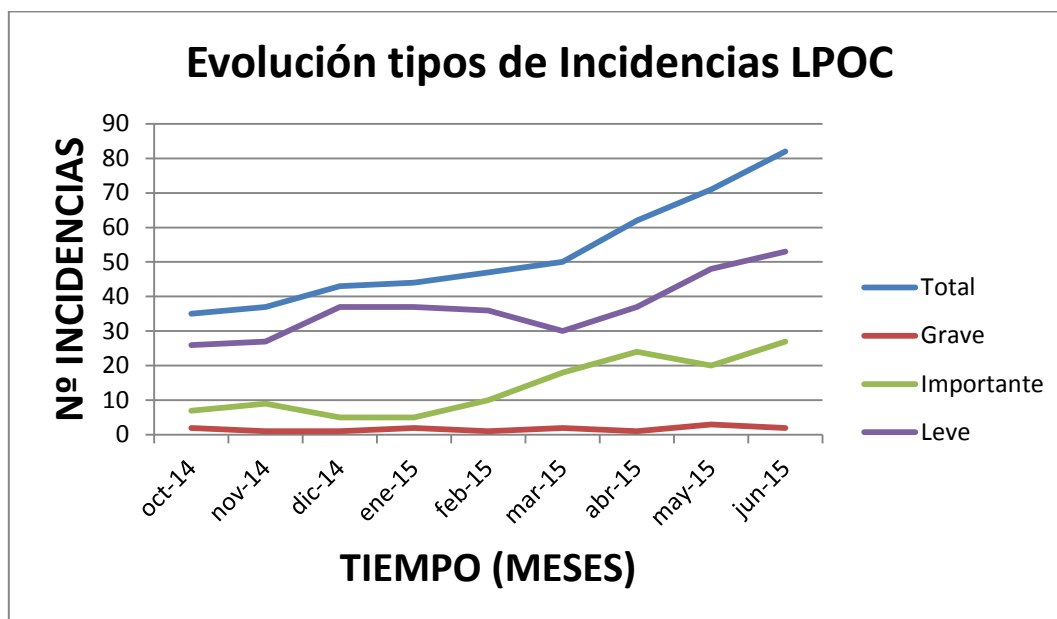


Figura 4.4. Tipos y cantidad de incidencias RLC dentro de LPOC.

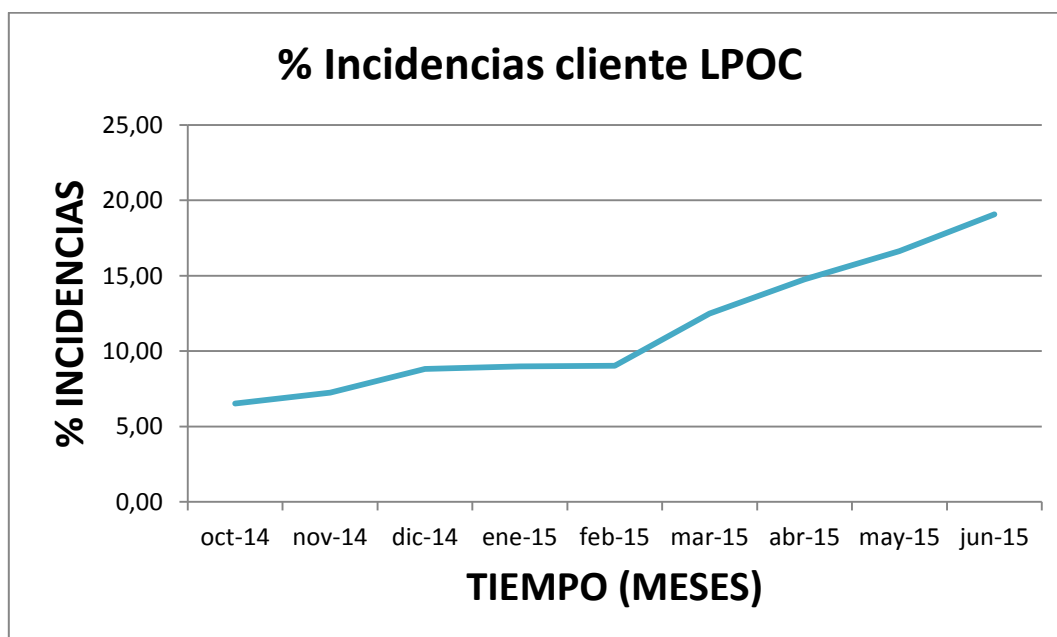


Figura 4.5. % de incidencias a cliente en el RLC por LPOC.

## CAPÍTULO 4: DESARROLLO DE LA SOLUCION

Analizando los dos gráficos dispuestos en las figuras 4.4 y 4.5, se puede observar la problemática de la situación. Se dispara el nº de incidencias graves e importantes haciendo que muchas de ellas en porcentaje lleguen al cliente, en las condiciones no acordadas por el mismo, haciendo que “mucho ruido” y que el problema se magnifique de forma alarmante. Existen ciertos picos de % porcentaje de incidencias y alta acumulación de las mismas en los meses de invierno coincidiendo con los meses de vacaciones y en el periodo de verano, acentuando más la gravedad de sistema logístico del LPOC.

Para ilustrar el proceso de análisis en tiempo como se ha demostrado en los gráficos anteriores 4.4 y 4.5, LPOC se trata de un proceso de creación en el año 2014 a petición de este cliente tan especial. Todo este proceso LPOC ha funcionado en su antigua actividad hasta mediados del primer cuatrimestre de 2015, tiempo en el cual se produce los nuevos fallos y la recepción de las nuevas decenas de reclamaciones por parte del cliente en meses consecutivos tras no lograr ajustar el proceso de calidad en el RLC y CWH.

Existen muchas variantes para explicar el esta problemática del “embudo” de unidades de reparación dentro del flujo central para este cliente tan especial y que hacen tener una visión más global del mundo de las reparaciones de unidades de telecomunicación de Nokia Networks. Mucha de la aparición de problemas viene dado por los cambios en el volumen de reparación que se comenten por cliente, dada las condiciones de mercado y los contratos estipulados. Las variaciones de volumen son fundamentales para poder entender todo el proceso. Existen más específicamente para este proceso LPOC, las condiciones cambiantes que marca el propio cliente, al ser procesos creados de a medida para ellos.

En este caso en particular y más asociado a la parte de packing & labelling, se muestra como uno de los causantes a tener muy en cuenta, el cambio de personal y gestión operativa de unos procesos internos del cliente, que repercuten seriamente en el sistema de reparación de Nokia Networks EMEA (Iberia).

Para seguir siendo fuertes y poder mantener el negocio de las reparaciones, hay que seguir evolucionando e innovando para no perder la ventaja competitiva dentro del mercado. Por ello, todos los procesos de mejora e inclusive la reducción de costes hacen que todo esto sea posible siguiendo unas pautas muy concretas, consultadas en [12], para controlar en todo momento la calidad, sin bajar los niveles del servicio en ningún momento.

Toda la gestión de las incidencias (en este caso unidades bloqueadas) que provoca el LPOC y otros procesos de gestión logística dentro del RLC junto con los otros centros logísticos franceses, se gestiona de forma similar a través de las plataformas online en SAP, bases de datos propias y el sistema creado para el mismo llamado Warranty Check. La comunicación entre los diferentes niveles de actuación y los diferentes departamentos con sus responsables, se considera fundamental para poder resolver todos los problemas con la mayor brevedad posible, sin derrochar excesivos recursos en ello, manteniendo una estructura sólida ante problemas graves.

La problemática que suscita las reclamaciones/incidencias del cliente resulta muy dañina para el sistema de reparación de Nokia Networks EMEA (Iberia), sobre todo en

el Outbound Customer donde se produce literalmente un “atasco” de las unidades reparadas del cliente. La idea principal que plasmada en el figura 3.2, en la parte de doble retorno a cliente, se muestra cómo se gestiona todo este problema e imaginando que consecuencias traerá si se aumenta el número de quejas del cliente.

Para los responsables del RLC es un trabajo por duplicado que tienen que realizar, junto con el castigo en los medidores de la calidad (métricas, KPI's, Weekly Report Central) y la gestión de las incidencias con el cliente en las diferentes plataformas, teniendo la presión que ejercen los CS's/MSM's al evaluar su trabajo en voz del cliente, que repercute en su sistema logístico de reparación. Para el personal encargado del LPOC es fundamental mantener los estándares de calidad en todos los procesos por los que transcurre la reparación de placas, un pequeño error de esta magnitud en una parte principal del flujo de reparación, literalmente “hace mucho ruido” en todos los ámbitos de gestión, señalando de forma inequívoca al sistema logístico sincronizado del CWH y RLC.

En datos se puede cuantificar esta caída de línea de servicio de material reparado, con un impacto en la vuelta de unidades mal gestionas de un 4-15% (dependiendo las etapas), impactando en todos los centros y monitorizaciones de seguimiento (medidores de calidad y cumplimiento).

En un principio y en la medida de lo posible, se evita la acumulación de apertura de incidencias en el RLC y sobre todo, la llegada masiva de reclamaciones por parte del cliente, por los retrasos en la entrega del material reparado y el posible incumplimiento del contrato. Como consecuencia de esto a mayor nivel, se consigue el descontento del cliente, el posible cambio de contrato para los sucesivos años en materia de reparación y sobretodo el impacto en el servicio de Nokia en el flujo central, sabiendo la importancia que tiene por el volumen que se maneja y en la gestión logística del RLC.

### **4.1.2 Análisis Packing & Labelling.**

El cliente más influyente para Nokia Networks EMEA (Iberia), objeto de estudio en este proyecto fin de carrera en unos de sus proceso logísticos dentro del mundo de la reparación, demanda un proceso global de adaptación a un nuevo entorno, una acometida de cambio de su modelo logístico que se fundamenta, básicamente, en un sistema de atención logístico centralizado.

Esta transformación logística supone la evolución de los sistemas de embalajes e identificación de etiquetado de materiales codificados en el catálogo de productos tecnológicos de telecomunicación. La razón de la evolución del sistema de etiquetado responde a varios motivos fundamentados:

- Petición expresa del cliente por cambio de políticas logísticas y de marketing.
- Evolución del sistema de etiquetado del cliente. Adaptación a su cambio.
- Actualización de etiquetas para nuevas tecnologías con distinta codificación.

## CAPÍTULO 4: DESARROLLO DE LA SOLUCION

- Nuevo logo corporativo y nuevos formatos de empaquetados.

Dentro de este análisis se tiende a gestionar dicha petición exclusiva de este cliente. Aprovechando la nueva implantación del proceso de mejora LPOC, se gestiona con los responsables del RLC, los CS's, personal del RESO EMEA (Iberia), los responsables de St. Witz y el propio cliente llevar a cabo de forma definitiva el cambio de etiquetado.

En todos los procesos de análisis, diseño e implementación todas las partes anteriormente implicadas deben tener una sincronización perfecta para renovar todos los procesos que correspondan sin fallos. El hecho de este cambio de etiquetado, tiene relación con el nuevo proceso que se quiere poner en marcha para subsanar el problema del RLC con las tecnologías de este cliente. La colaboración entre todos los responsables es fundamental para poder gestionar la implementación de forma rápida y ágil, satisfaciendo las necesidades del cliente de cara a una renovación de contrato o ampliación del negocio del sistema de reparación.

Se expone las características y utilización de las nuevas etiquetas/precintos con nuevas codificaciones para su implantación en las tecnologías del catálogo de productos. Todo ello responde a las normas que impone el cliente, donde Nokia Networks junto con las empresas que gestionan el RLC y CWH proponen nuevos diseños para gestionar esta nueva codificación:

- Nuevo diseño de logotipo corporativo y recolocación de información dentro de la etiqueta sin modificar las dimensiones de la misma, incluyendo nueva información de reparación.
- Implementación de nuevos sistemas de seguridad en el envío de unidades, para poder chequear los posibles movimientos de packing & labelling de la unidad. Precintos internos en las bolsas de seguridad ESD.
- Las etiquetas deberán ser de un material resistente contra posibles manipulaciones, con el fondo de color blanco y los espacios delimitados con línea continua irán enmarcados con trazo negro.
- La rotulación se hará en el color negro. Tanto la impresión como la rotulación de la etiqueta, deberá ser resistente al borrado o corrimiento de tinta por frotamiento, de forma que permita un correcto acabado y fácil montaje de la etiqueta.
- Nueva tipologías de letra y dimensiones.
- Este sistema de identificación de materiales (etiquetado) es de obligado cumplimiento para los materiales de stock con entrega en los almacenes o plataformas de distribución.
- Es de obligado cumplimiento el adherir dos etiquetas en las caras de los embalajes o en el caso de que el producto no lleve asociado una forma de embalaje adherirlo al material.
- En el caso de que el material se entregue sobre una paleta, las etiquetas deberán estar situadas a una distancia mínima de 50 mm y una máxima de 100 mm de la arista vertical y superior del material.



Siguiendo las siguientes directrices que presenta el cliente, se diseña una nueva formación de etiqueta siguiendo los parámetros y posteriormente aceptada por el cliente. El diseño corre a cargo de los responsables del RLC y RESO EMEA (Iberia), ya que toda la cadena de codificación propia también se verá modificada por todo el sistema de reparación, siendo Nokia Networks los responsables de gestionar todo el sistema de reparación en las distintas fases, el cliente solo ve una nueva etiqueta a “su gusto”, con los estándares cumplidos.

Al tratarse del flujo central de reparación, todo el material que viene del St.Witz debe tener constancia de estos cambios en todos los niveles del sistema logístico. En el CWH es donde se realiza el packing & labelling de las unidades de este cliente, que luego se re-gestionan en el RLC. El primer centro logístico que debe comprometerse y ser pionero al cambio es el CWH, sino el sistema logístico central para este cliente sería un completo caos.

Otro tema analizar es la gestión del programa de reciclaje de unidades logísticas de embalaje, distintos tipos de cajas y palets. Al ser un cambio únicamente estético, no se influirá a priori en este sistema promovido por RESO EMEA (Iberia) dentro de su programa de reducción de costes. La contabilización de este sistema de reciclaje es muy ambigua y delicada, ya que todas las unidades para packing & labelling deben mantener para su reutilización, unos estándares de calidad impuestos. No todas las unidades de embalaje y sistema de seguridad pueden re-usarse para el envío de unidades en el sistema de reparación. Este sistema gestionado por los responsables del RLC y RESO EMEA (Iberia) conduce a una contabilización difícilmente medible en términos económicos, pero si contabilizarle en términos de compra de material viendo la posible disminución de la cantidad de unidades logísticas.

El contenido de este procedimiento afecta y debe ser cumplido por:

- Dirección de tecnología.
- Compras, transporte y servicios.
- Áreas de marketing.
- Centros logísticos (RLC y CWH).
- Todos los proveedores de material codificado.

### **4.1.3 Análisis marco económico.**

Una primera aproximación del marco económico tiene que venir reflejado en el desperdicio de recursos de la empresa por el deficitario sistema de calidad que se muestra en uno de los sectores logísticos del RLC. El mayor impacto lo recibe el descontento del cliente, que se traduce en pérdida del potencial del negocio de las reparaciones, unido al coste del desajuste en todos los procesos asociados a la gestión logística del RLC. En menor medida se puede evaluar el impacto económico de esta situación en cada uno de los ámbitos que rodean el proceso de reparación:

- Contratación de nuevas rutas/medios transportistas que encarecen el precio, dado el aumento del número de viajes y de la capacidad que tienen que realizar para devolver de nuevo las unidades al RLC.
- Costes de actualización de SW y plataformas online.
- Nuevos costes en herramientas logísticas para adaptarse al nuevo packing & labelling.
- Aumento de facturación por el coste de las nuevas actividades logísticas subcontratadas al RLC.

Todo ello se debe de tener en cuenta para el diseño y muy presente en cada paso de la implantación para no entrar en derroches absurdos de recursos.

### **4.1.4 Análisis seguimiento y cumplimiento.**

Los indicadores KPI y Weekly Central Report fueron descritos en el apartado 2.3 en el correspondiente punto de calidad y servicio para el cumplimiento del SA firmado con el cliente. Su definición completa y todo lo que engloban es de debida lectura antes de introducirse en este punto. A modo de resumen se puede afirmar, con todos estos marcadores y de forma generalista, se controla el cumplimiento del SA conforme a la norma de calidad TL9000 impuesta por Nokia Networks EMEA. El cumplimiento de los acuerdos de tiempo y de calidad establecidos con los clientes a todos los niveles de reparación es fundamental para el negocio de las reparaciones.

Tras la problemática analizada en el punto de logística y sistema de reparación, una de las muestras con datos reales de que el sistema de reparación no funcionaba, era a través de los datos que arrojaban los KPI's semanales y los Weekly Central Report. El indicador más alarmante y claro a simple vista, particularizado para el flujo central, se transmitía con los KPI's que se publicaban cada semana y hacían ver que algo no iba bien en el sistema.

En las siguientes líneas de este proyecto fin de carrera, se ilustrarán todos los datos de los indicadores que fueron objeto de análisis y seguimiento de la alarmante situación, antes de promover las medidas correctoras de los siguientes apartados. Se debe aclarar la tipología de datos usados de forma generalista, por lo que, se procede a su dicha explicación antes de los mismos. El indicador KPI es gestionado y publicado por el personal de Nokia Networks EMEA (Iberia), tras el envío de los datos en bruto por el departamento de central sobre la información del estado de las unidades en esa semana. Se tiene como referencia del mismo, la medición del tiempo entre la llegada a muelles en el RLC y cuando el envío/material ha sido procesado en el sistema.

Dentro de este indicador solo se publicarán los datos del flujo central (HT01) enfocado a la zona RESO EMEA (Iberia) usando el Ship to Country.

En este apartado de análisis, no se tendrán en cuenta los datos aportados por los

Weekly Central Reports, enviados por el personal del central. Estos datos semanales publicados en el Sharepoint de Nokia Networks EMEA, para profundizar y cuantificar de forma más específica los posibles retrasos y problemas de gestión de las unidades, son respecto a los RV, siendo muy complicado seguir el rastro de las diferentes tecnologías (familias de unidades de telecomunicación) que pertenecen a un mismo cliente. Además de, que se trata de datos que hacen referencia a la reparación por RV en sí, en lo que se refiere a problemas de reparación pura o tramitación de unidades especiales con el centro reparador, dejando a un lado todo lo que engloba a todo el proceso productivo/logístico hasta el destino final. Por ello, solo se visualizarán los datos de los KPI's, pero en la realidad se tuvo que desmenuzar de forma laboriosa todos datos de los Weekly Central Report, para analizar exhaustivamente de donde provenían las unidades reparadas por este cliente y si era un problema inicial meramente de:

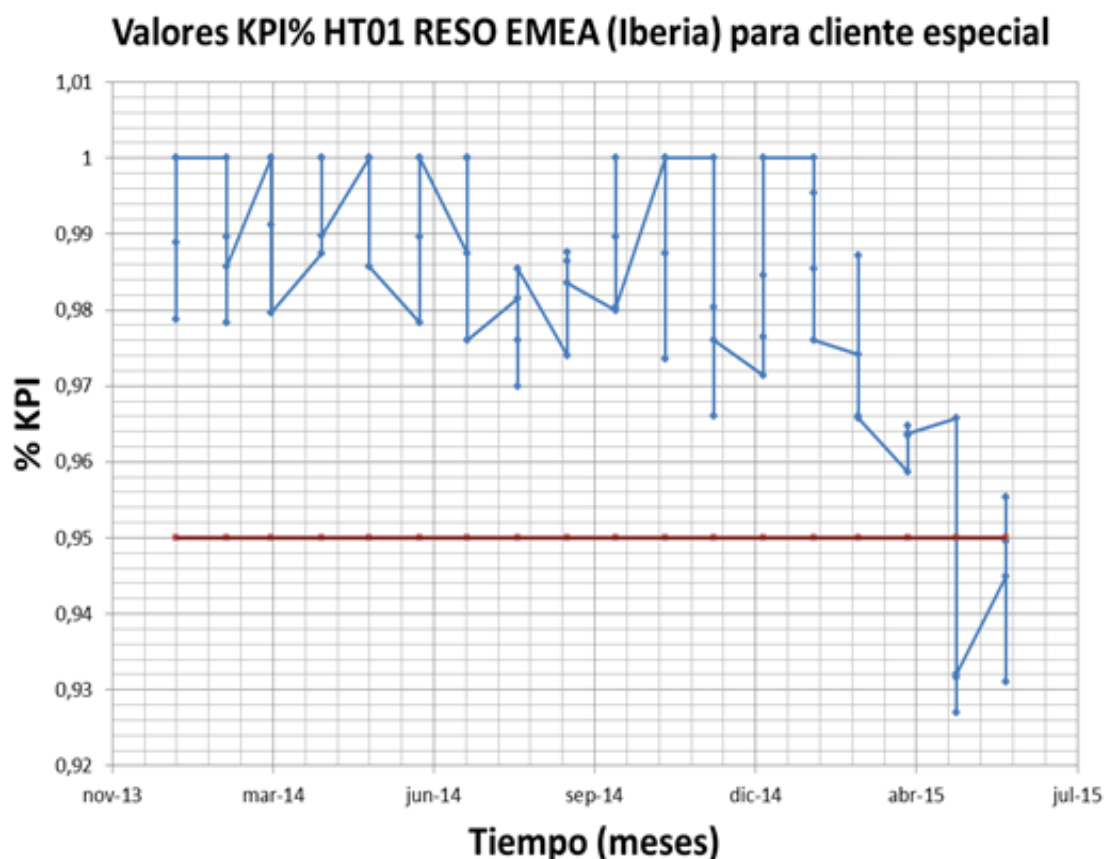
- Unidades en situación especial (Se descarta en la monitorización en varias semanas por la cantidad de unidades y porcentaje que se asociaban).
- Problemas con el RV en temas de aprovisionamiento o situación especial (no huelgas, ni largos días festivos que interrumpen la producción, ni modificación/rescisión de contrato de forma repentina).
- Problemas de transporte (descartado a tratar los datos con los albaranes, AWB y demás deliveries).

Este tipo de documento de control de cumplimiento es gestionado directamente por los RSM's, siguiendo sus propias investigaciones y seguimientos, teniendo una visión más global desde su posición del posible impacto y solución del retraso.

Es un nivel superior de responsabilidad que los KPI's, siendo la primera fuente de información detallada en caso de bajadas de nivel de cumplimiento siempre asociado a cada RV, por ello, se tiene que tener en cuenta para el proceso de análisis de este proyecto fin de carrera para descartar posibilidades error. Tienen un abanico de posibilidad de gestión más extenso y rápido que otros indicadores. Existe comunicación directa con los responsables del RV, para ver de primera mano de donde puede venir el problema. Se mantiene la posibilidad de comunicación directa con otros RSM's que gestionan otros RV, para buscar una salida y el personal de central puede ser más rápido en la gestión y solución de incidencias, tras el reporte, que otros indicadores.

Tras recepcionar los datos, se monitoriza la situación de las unidades de este cliente por el flujo central. Se procede a chequear estas posibles bajadas de cumplimiento a través de los datos de los KPI's, para tener una opinión más general tras descartar errores en el sistema de reparación. Dentro de los KPI's solo se tiene en cuenta la parte de central. Se presentan los datos analizados en varios formatos en las siguientes figuras 4.6 y 4.7.

Al echar un simple ojo a la gráfica, se observa el cambio de tendencia en la gráfica desplazándose por debajo de los límites establecidos de calidad por Nokia Networks EMEA en los meses críticos donde se ha encrudecido el problema. En referencia al retraso de las unidades que han sido denunciadas por el cliente y que están siendo tramitadas de vuelta por el RLC, para su corrección (se tramitan con urgencia,



*Figura 4.6. Gráfico valores de % KPI en meses HT01 RESO EMEA (Iberia).*

porque el SLA todavía está puesto en marcha debido a situación anómala). Esto hace una especie de “embudo” provocando un colapso entre las unidades a tramitar su fallo y las nuevas unidades procedentes de St. Witz que con mucha probabilidad traerán el mismo defecto.

Los datos analizados en este KPI se refieren a las unidades provenientes de central que van a devolver las unidades reparadas a los clientes de Iberia. Como el proyecto fin de carrera solo trata con uno de estos clientes de Iberia, se especifica que, el cliente potencial de la zona EMEA (Iberia) es el cliente objeto de análisis, por lo que, se lleva el mayor porcentaje de volumen de unidades del sistema de reparación. Se asume en torno al 95%-96% de este volumen. Se pueden considerar los demás cliente de Iberia, como despreciables en los KPI's, frente al cliente potencial objeto de análisis.

Monitorizando durante varias semanas, poniendo en cuarentena todo lo que pasaba por central para este cliente tan especial, la situación siguió empeorando de forma moderadamente alarmante, hasta visualizar datos de porcentaje muy por debajo de lo firmado y exigido por Nokia Networks EMEA en los SA. Se comenzaron a reunir personal involucrado como Assurance Managers, RSM's, CS's de este cliente dentro de Nokia Networks EMEA (Iberia) y posteriormente el equipo de central, para poder determinar las medidas para corregir la situación y poder atajar la situación de incumplimiento con el cliente. A partir de este punto, se empezaría a promover cambios en todos los niveles de reparación de Nokia Networks EMEA y en las instalaciones logísticas involucradas.

### Valores medios KPI % mes Nokia Networks EMEA (Iberia) para cliente especial

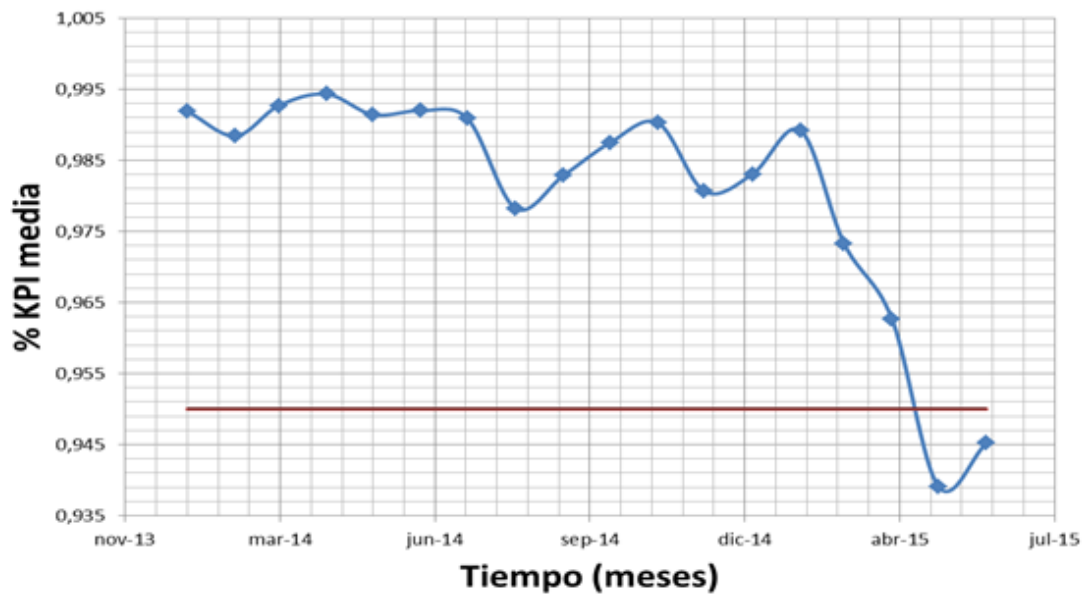


Figura 4.7. Gráfico valores medios de % KPI en meses HT01 RESO EMEA (Iberia).

#### 4.1.5 Análisis calidad.

El proceso de métricas fue descrito en el punto 3. Se considera de obligada lectura del mismo para poder entender todos los datos y actuaciones que se describen en posteriores puntos.

Proceso mensual utilizado en Nokia para medir la calidad del servicio de reparaciones en todos procesos involucrados en la reparación. Se trata de una actividad implantada por petición expresa del mayor cliente de Nokia en España, para poder satisfacer sus propios requisitos de calidad. Solo se tiene en cuenta los productos que se reparan a este cliente tan especial y es este cliente al que está referido toda la problemática del proyecto fin de carrera. Se trata del indicador óptimo para valorar la actividad de reparación de Nokia Networks EMEA frente a este cliente. Su importancia es vital debido a que las calificaciones se ponen de forma “casi directa” por el servicio prestado. El estudio de las métricas de este cliente tan especial, se realiza para tener una perspectiva de las reparaciones que pueden tener problemas y ver que tecnologías fallan para poder tomar acciones de medida, mejorar la nota y cumplir con las demandas del cliente.

Adaptado al proyecto fin de carrera, resultan fundamentales para ver la evolución de la problemática de forma cuantitativa, midiendo de forma óptima el antes y el después de las medidas correctoras para este cliente en particular.

Para ilustrar el análisis en el proyecto fin de carrera, se van a usar los datos que

## CAPÍTULO 4: DESARROLLO DE LA SOLUCION

proporciona el proceso métricas comparado con las notas asignadas por el cliente con sus propios cálculos, para valorar la bajada de calidad de las reparaciones en las tecnologías que trabaja Nokia Networks EMEA. Se usan las gráficas nota clasificada por tecnologías y por tiempo. Se visualizan las figuras 4.8 y 4.9, donde se muestran todos los datos de forma específica.

Para poder determinar posibles medidas de corrección tras la llegada de bajas notas o inesperadas notas, se realiza una reunión de calidad con responsables de Nokia, participando Services Assurance Manager, Repair Support Manager y MSM's para analizar en qué procesos se ha fallado y evaluar medidas correctoras de la situación.

Se tiene que tener en cuenta que las gráficas se toman en consideración con las notas globales. Durante los análisis del personal de Nokia Networks EMEA, se usaron todo el abanico de posibilidades que da la macro asociada y se pudo comprobar con el gráfico pareto, la aportación de ciertas unidades a la nota, de forma que si obtenemos una mala nota podemos ver qué unidad está fallando más y así tomar las medidas correspondientes con esas unidades específicamente. Como se toma el proyecto fin de carrera, como un proceso global de mejora a todas las tecnologías que trabaja, no se expondrán estos análisis dada la dificultad de estar categorizando ciertas unidades y la imposibilidad que esto supone por temas corporativos.

Existe cierta diferencia cuantitativa entre la nota que publica el cliente y las notas que se obtienen con los cálculos de la macro de Nokia Networks EMEA (Iberia). Esto es debido a que, la macro y el personal encargado del mismo, tienen en cuenta casos especiales que no deben ser tenidos en cuenta para la nota.

Si no se mejora través de este sistema de calidad, es probable que ante subidas de volumen, este sistema se vuelva caótico e inaccesible. Ante este potencial aumento de negocio unido a esta problemática de llegada de incidencias, provoca un cierto desajuste en todos los procesos asociados al flujo central y en mayor medida a la gestión logística del RLC, por lo que es necesario un ajuste activo y eficaz para satisfacer las necesidades de este cliente.

Se visualiza en la tabla 4.2 la diferencia de medias de notas en cada caso, teniendo en cuenta el año 2014 y casi la mitad del año 2015, que es donde se produjo los inicios del problema en el sistema de reparación con este cliente tan especial. No se tiene en cuenta cuando se profundizó en el problema, en los siguientes pares de meses. Únicamente se tiene en cuenta hasta antes de tomar las medidas correctoras.

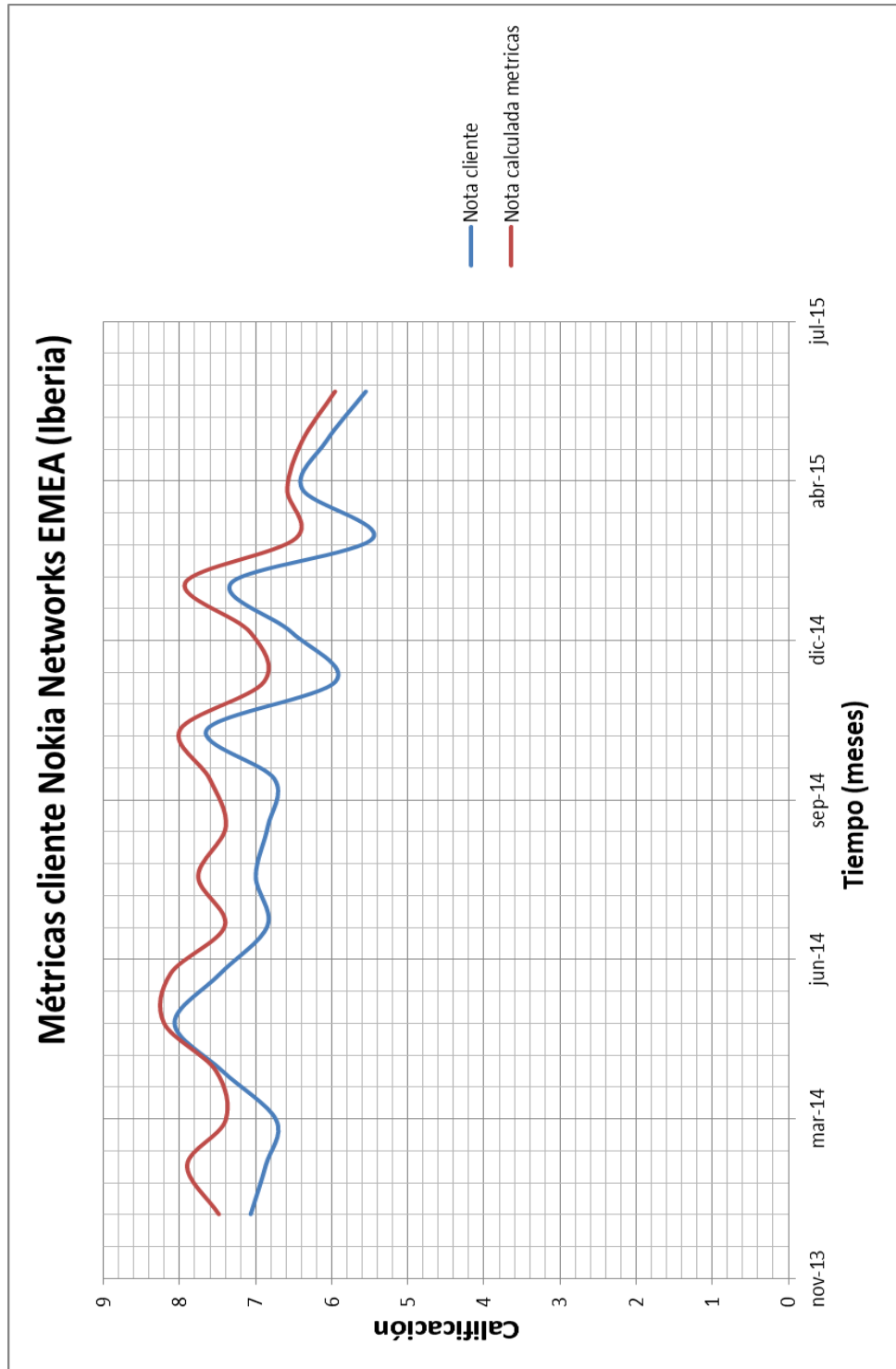


Figura 4.8. Gráfico valores de métricas en meses HT01 RESO EMEA (Iberia) para cliente.

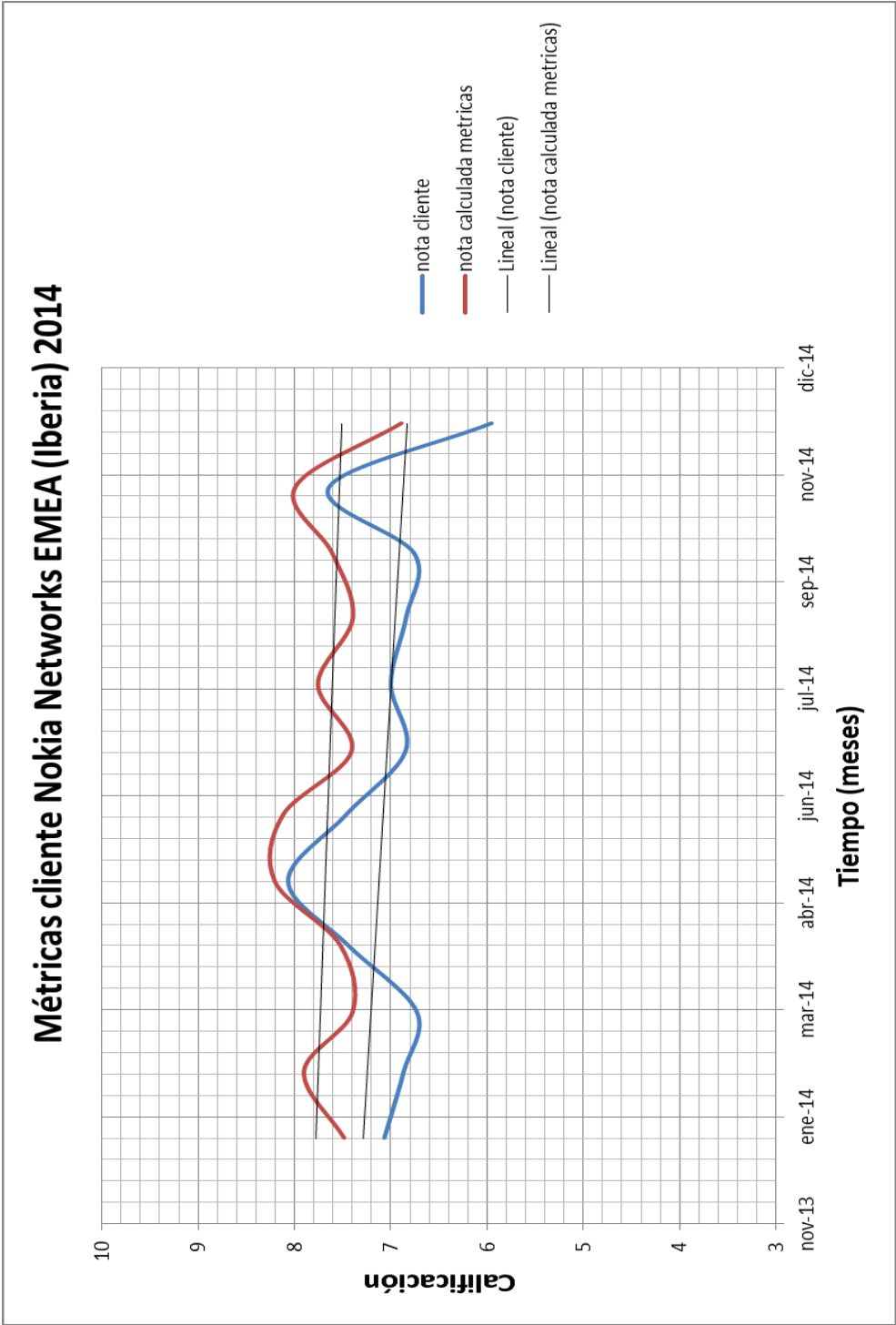


Figura 4.9. Gráfico valores de métricas en 2014 HT01 RESO EMEA (Iberia) para cliente.



Año	Media nota cliente	Media nota calculada métricas
2014	7,15	7,65
ene15-jun15	6,428	6,734

*Tabla 4.2. Tabla valores medios de notas métricas en varios períodos de tiempo HT01 RESO EMEA (Iberia) para cliente.*

### 4.1.6 Análisis sistemas informáticos.

Ciertas partes del sistema informático que gestiona todo el sistema de Nokia Networks EMEA, ha de modificarse en torno al análisis de la situación del LPOC. El archivo LPOC en el formato de MS Access se evolucionará hasta adaptarse a los nuevos formatos de envío y gestión de incidencias de reparación, junto con reclamaciones de este cliente tan especial.

Las herramientas de gestión online propias de Nokia Networks EMEA que son candidatas a sufrir estos cambios son:

- MasterData: Actualización de queries asociadas al sistema de reparación de EMEA (Iberia).
- LPOC: Archivo diario en formato MS Access que cambiará su estructura.
- Base de datos de incidencias: En menor proporción, ya que hace referencia a todos los clientes y reparaciones del sistema de reparación de EMEA.
- WC: Posibilidad de modificación de esta herramienta logística de filtro de unidades especiales, pero sin mucho interés debido a que gestiona todos los flujos del RLC de forma eficiente.
- Herramientas logísticas de uso cotidiano en el RLC y CWH: Herramientas propias de uso diario como son, pistolas de radio frecuencia, escaners, impresoras de todos los tipos y SW propio de los centros logísticos.

Todas estas evoluciones de SW y herramientas, traerán consigo el cambio en el ritmo de gestión por parte del personal de Nokia Networks EMEA (Iberia), en todos los ámbitos de su actualización en tiempo.

Herramientas logísticas para el packing & labelling tienen que evolucionar a los cambios que se proponen para la implantación en el sistema, siendo un punto específico del diseño de la forma de actuación. Se propondrá en sucesivos puntos, el camino al proceso de mejora implantado con este proyecto fin de carrera. Toda esta actualización del SW de etiquetado/herramientas logísticas de identificación, estará gestionado de manera directa por el personal de los centros logísticos (CWH y sobretodo RLC),

monitorizado en todo momento por el personal de Nokia Networks EMEA correspondiente, de manera indirecta.

Resumiendo todo lo anteriormente expuesto, el proceso LPOC ha cubierto una parte concreta de estas actividades, pero tras la masiva llegada de reclamaciones del cliente en determinadas tipologías de fallos, junto con el nuevo cambio de normativa de etiquetado hacen que sea necesaria una evolución del LPOC. Concretado más profundamente, el proceso LPOC ha sabido dar solución a ciertas actividades relacionadas con gestión y check de unidades en situación especial o fallos de reparación, es decir, tipos de incidencias más graves de unidades provenientes de St. Witz, que debe ser administrado de manera inmediata.

## 4.2 Diseño.

En este apartado del punto 4 se presenta la descripción del proceso de diseño llevada a cabo para el proceso de mejora del LPOC. Se presentan las dos propuestas de diseño que se han gestionado como hoja de ruta para implantarlo. Se describe de forma detallada los dos procesos a seguir, analizando las condiciones obtenidas en el apartado anterior.

Se trata de los dos ámbitos de análisis que se siguen durante este proyecto fin de carrera para implementar las mejoras en el medio logístico del sistema de reparación. Se distinguen la parte de logística/reparación asociada a la reparación *pura* y la parte de packing and labelling cambiando y diseñando las nuevas reglas de etiquetado impuestas por el cliente a medida.

Según la teoría de procesos empresariales descrita en los diagramas que se proponen en este proyecto, se siguen las reglas generales de los diagramas de procesos.

### 4.2.1 Diseño sistema de reparación y logístico.

Tras lo analizado en el punto anterior con los datos proporcionados, se procede a la presentación del diagrama en la figura 4.10. Se ha diseñado para poder implementar el NEWLPOC en el RLC y los centros logísticos franceses. Todos los pasos seguidos por los miembros responsables del mismo están reflejados en este esbozo, particularizado para el sistema de reparación del RESO EMEA (Iberia) para el flujo central.

### 4.2.1.1 Diseño/Ideas iniciales

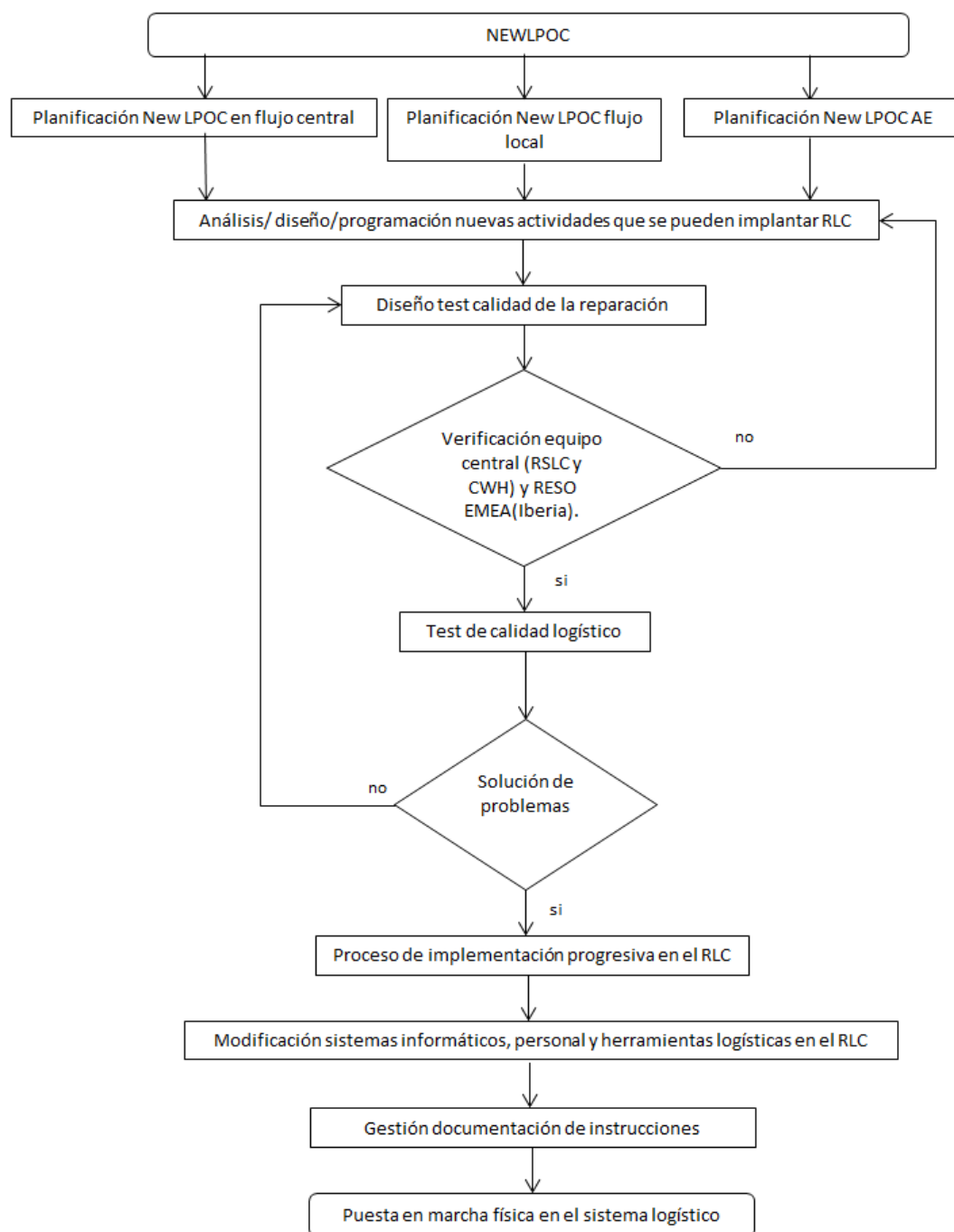
Además de la variación de todos los sistema de reparación y logística que están asociados a este diagrama, se ha administrado una propuesta de modificación de los modelos del tipología de fallos según la clasificación A, B y C, donde se tienen que añadir nuevas condiciones y clasificación de incidencias para poder aplicar el NEWLPOC. En todo el proceso de diseño e implementación del mismo, ha existido una sincronización milimétrica entre todos el personal de los distintos centros de Nokia Networks EMEA, para no dar lugar a ningún paso en falso con todos los procesos que se quieren implantar.

La implantación en diseño de la variante del LPOC no implica la desaparición del mismo. El proceso LPOC sigue funcionando de forma similar a antes, en lo que se refiere al tratamiento de incidencias de unidades en situación especial o gestión de los sistemas de bloqueos de unidades, en lo que se refiere al tratamiento integral junto con la comunicación con todos los responsables del mismo.

Todo este diseño de mejora que deriva en el NEWLPOC tiene también asociado un proceso interno de diseño e implementación en los sistemas informáticos y en las herramientas de gestión logística, incluyendo todas las modificaciones en cada una de ellas. Todo esta sincronizado para que todos los miembros puedan gestionar el sistema de reparación de forma similar, sin errores en sistema. La actualización sincronizada de todos los sistemas de gestión del sistema de reparación resulta fundamental para lograr la implementación en plazos.

Para ilustrar el proceso de análisis en tiempo como se ha demostrado en los gráficos del anterior punto de análisis, el LPOC se trata de un proceso de creación en el año 2014 a petición de este cliente tan especial. Todo este proceso LPOC ha funcionado en su antigua actividad hasta mediados del primer cuatrimestre de 2015, tiempo en el cual se produce los nuevos fallos y la recepción de las nuevas decenas de reclamaciones por parte del cliente, en meses consecutivos, tras no lograr cumplir el SA y no ajustar el proceso de calidad en el RLC y CWH. Vista de lo cual, todo el departamento Nokia Networks EMEA (Iberia) junto con todos los centros logísticos que operan en esta parte, se ponen en marcha para desarrollar una estrategia de diseño de la forma más rápida posible para subsanar el problema. Se planifica un periodo de diseño e implementación general para el NEWLPOC de dos meses aproximadamente, incluyendo ya en el mismo un periodo de pruebas/test en los centros logísticos para depurar el nuevo sistema de implantación. Se pone en marcha la maquinaria de diseño sobre el mes de Junio, donde todos los responsables de las distintas áreas de Nokia Networks EMEA (Iberia) y los centros logísticos se ponen manos a la obra para programarlo todo. Se ha de prever que para finales de agosto- mediados de septiembre, todo el nuevo sistema de reparación y logística de Nokia Networks EMEA (Iberia) este implementado y todos los responsables del mismo tengan conocimiento de los nuevos procesos. Se aprovecha las vacaciones veraniegas en el RLC para la implementación y test del NEWLPOC, ya que existe una caída de volumen importante en el mes de agosto (meses de verano en general) debido a la inactividad de ciertas partes del sistema de reparación en vacaciones.

## CAPÍTULO 4: DESARROLLO DE LA SOLUCION



*Figura 4.10. Diagrama diseño NEWLPOC.*

### 4.2.1.2 Diseño final

Lo primero que se ha tenido en cuenta a la hora de exponer las condiciones de aplicación es en que ámbito se va a aplicar todas estas medidas de NEWLPOC. Observando el diagrama de diseño figura 4.10, se analizan varios caminos de aplicación. En este proyecto fin de carrera se toma la consideración de introducir todas las mejoras en el flujo central para RLC español. Las demás opciones, serán válidas y tomadas en cuenta al ver las consecuencias del NEWLPOC en el flujo central para este cliente y para los varios servicios que se le ofrecen.

Las medidas de control del sistema de reparación son en parte exigidas a medida por el cliente, al que hay que dar servicio. El procedimiento que se seguía anteriormente en el LPOC se modifica, creando una nueva lista de incidencias, incluyendo nuevas y modificando alguna pasando a ser nueva categoría. Todo esto se ilustra en la tabla 4.3.

Los nuevos modelos de tipología de fallos de calidad para la gestión del NEWLPOC, como complemento de calidad más aguda del propio LPOC, se presentan a continuación en la figura 4.16. Estos nuevos fallos de sistema de reparación y logística que St. Witz no puede gestionar de forma directa, son tratados a partir de ahora como nuevas reglas de calidad en el RLC. Se cumplen las condiciones reclamadas de forma insistente durante el 2015 por el cliente, son incluidas definitivamente en un rediseño completo del sistema de calidad para RESO EMEA (Iberia) en el sistema LPOC, que se ha de completar con el proceso de implantación conjunto.

Nokia Networks EMEA (Iberia) ha implementado un proceso de calidad con la intención de asegurar que el material que se ha entregado al cliente tan especial se efectúe bajo unos estándares de calidad impuestos. En este sentido Nokia Networks EMEA (Iberia) ha establecido unos nuevos AQL (Acceptable Quality Limit), definiendo los tipos, clasificación de los defectos, los lotes, tamaño de las muestras y acciones según la tabla 4.3. Se presenta a continuación la figura 4.16, los nuevos AQL de Nokia Networks EMEA (Iberia) para todo el R&E en el flujo central, con mayor detalle en los tres niveles admisibles redefinidos según lo anterior.

No debemos olvidar, que el RLC no solo gestiona las unidades del flujo central, sino que también tiene en cuenta las unidades del flujo local que son más numerosas y sencillas, junto con los distintos servicios que ocupa dentro del mundo de la reparación de placas de Nokia Networks EMEA (Iberia). No se debe descuidar los demás procesos por intentar aplicar este nuevo proceso de mejora en uno solo, por lo que, es esencial saber determinar en que puntos se puede ir cambiando de forma progresiva todos los mecanismos, sin llegar a entorpecer todo el sistema que gestiona el RLC.

### 4.2.2 Diseño packing & labelling.

Se presentan las características de los nuevos precintos, con nuevas

## CAPÍTULO 4: DESARROLLO DE LA SOLUCION

Tipo Incidencia		
LEVE	GRAVE	IMPORTANTE
Caja inadecuada	SN incorrecto	SIN BOLSA
Bolsa rota	Irreparable con apariencia de Reparada	Caja no cliente particular e inadecuada, sin bolsa , sin albarán y sin pegatinas
Bolsa inadecuada	Sin bolsa y mal etiquetada	IRREPARABLE, sin informe
Caja inadecuada y bolsa rota	Unidad físicamente distinta a lo documentado.	Error etiqueta duplicada
Bolsa mal	Mal etiquetada	Unidad físicamente distinta a lo documentado, mal etiquetada.
Problemas de albarán y documentación	Albaran en blanco	Unidad físicamente distinta a lo documentado y caja inadecuada
Caja aplastada	Unidad físicamente distinta a la etiqueta, albarán correcto. Caja inadecuada	Caja inadecuada y bolsa inadecuada
	Unidad físicamente distinta a la etiqueta, albarán correcto. Caja inadecuada y sin bolsa	
	Unidad físicamente distinta a la etiqueta, albarán correcto.	
	Mal etiquetada, faltaba pegatina	
	Caja inadecuada y sin bolsa	

Tabla 4.3. Tabla nuevos fallos de calidad en NEWLPOC.

DEFECT TYPE

Tipo A (Críticos)

Defectos que afectan a la funcionalidad del equipo.

Tipo B (Mayor)

Defectos que con el paso del tiempo pueden afectar a algún componente o funcionalidad

Tipo C (Menor)

Defectos leves, cosméticos, arañazos, etc.

	Type A	Type B	Type C
AQL	1	4	10

Lot	Sample size	Level I				Level II				
		Acceptable Quality Level				Acceptable Quality Level				
		Tipo A	Tipo B	Tipo C	Code		Tipo A	Tipo B	Tipo C	Code
Hasta 500	13	0	1	3	F	50	1	5	10	H
Hasta 1200	50	1	5	10	G	80	2	7	14	J
Hasta 3200	50	1	5	10	H	125	3	10	21	K
Hasta 10000	80	2	7	14	J	200	5	14	21	L

En caso que se excedan los límites, Nokia Networks EMEA tomará las acciones requeridas para asegurar la calidad para el envío antes de la entrega al cliente.

En caso de dudas sobre la muestra y si esta es representativa del lote, Nokia Networks EMEA podrá extender el tamaño de la muestra al Nivel II (Incluyendo los resultados de la muestra previa en el Nivel I)

Figura 4.16. Tabla AQL del sistema de inspección de la reparación de Nokia Networks EMEA en el RLC.

codificaciones para su implantación, en las tecnologías del catálogo de productos de este cliente. Todo ello responde a las normas que se imponen, donde Nokia Networks EMEA junto con las empresas que gestionan el RLC y CWH deben acatar.

### 4.2.2.1 Diseño/Ideas iniciales

Se proponen nuevos diseños para gestionar esta nueva codificación:

- Nuevo diseño de logotipo corporativo y recolocación de información dentro de la etiqueta sin modificar las dimensiones de la misma, incluyendo nueva información de reparación.
- Implementación de nuevos sistemas de seguridad en el envío de unidades, para poder chequear los posibles movimientos de packing & labelling de la unidad. Más específicamente reglas para el uso en el empaquetado de sello adhesivo ESD, siendo no renovable y no reusable.
- Las etiquetas deberán ser de un material resistente contra posibles manipulaciones, con el fondo de color blanco y los espacios delimitados con línea continua irán enmarcados con trazo negro.
- La rotulación se hará en el color negro, y tanto la impresión como la rotulación de la etiqueta, deberá ser resistente al borrado o corrimiento de tinta por frotamiento, de forma que permita un correcto acabado y fácil montaje de la etiqueta.
- Nueva tipologías de letra y dimensiones.
- Este sistema de identificación de materiales (etiquetado) es de obligado cumplimiento para los materiales de stock con entrega en los almacenes o plataformas de distribución.
- Es de obligado cumplimiento el adherir dos etiquetas en las caras de los embalajes o en el caso de que el producto no lleve asociado una forma de embalaje adherirlo al material.
- En el caso de que el material se entregue sobre una paleta, las etiquetas deberán estar situadas a una distancia mínima de 50 mm y una máxima de 100 mm de la arista vertical y superior del material.

En este aparatado se siguen las directrices que presenta el cliente, se diseña una nueva formación de etiqueta siguiendo los parámetros y posteriormente aceptada por el cliente. El diseño corre a cargo de los responsables RESO EMEA (Iberia) en la parte de logística (IT), ya que, toda la cadena de codificación propia también se verá modificada. Nokia Networks EMEA es responsable de gestionar todo el sistema de reparación en las distintas fases al nivel de packing & labelling. El cliente solo ve el producto final, una nueva etiqueta a “su gusto”, con los estándares cumplidos y que se adapta a los nuevos cambios de su sistema de etiquetado contratado.

La implicación del RLC en este proceso de diseño es clave porque es parte importante del mismo, debido en gran parte, por ser el último centro logístico antes de llegar a cliente. Su gestión es clave, ya que, se trata de la última línea de reparación (OC).

Además de la experiencia logística aportada por el RLC, junto con la proximidad e idéntica nacionalidad del cliente, hacen que todo este proceso sea más fluido, rápido y simple para el cliente, sin meter de por medio al CWH de St. Witz, ocupado en gestionar

## CAPÍTULO 4: DESARROLLO DE LA SOLUCION

todo el enorme flujo central y todo el Warehouse internacional del Nokia Networks. Se entiende que el personal logístico de St. Witz debe estar al corriente de toda la modificación y aceptación de la etiqueta final, pero no es de su máxima prioridad tener la idea del diseño, solo se tendrá en cuenta su implantación y la medición de satisfacción del cliente con los diferentes medidores.

El diagrama de acción de diseño de los procesos del nuevo etiquetado, conduce a un programa de actuación que se preverá para la implementación de esta parte del proceso. Se describe a continuación en el diagrama 4.11 el proceso a seguir.

La puesta en marcha de este sistema, siguiendo las directrices de diseño, junto con la implementación y los problemas asociados a ello, se describió en el punto 3, en el apartado de packing & labelling.

El diseño inicial realizado por los responsables de IT del departamento RESO EMEA (Iberia) junto con los demás responsables del RLC y RSLC & CWH de Francia, se describe a continuación. El diseño ha sido basado en las directrices marcadas por el cliente, incluyendo todas sus nuevas especificaciones de etiquetado y empaquetado. El diseño únicamente que se muestra es el más común de los etiquetados, que se muestra en dos caras de la caja de embalaje, que se envía al cliente tan especial. No se tiene en cuenta todo el abanico de tipología de etiquetado para todas las formas, solo se ilustra el más común. Todos los cambios en todas las etiquetas son similares, salvo los cambios propios por diferencia de tamaño. Las características de modificación y los nuevos sistemas de seguridad son iguales para todos. Se ilustra en la figura 4.12, observando las modificaciones pertinentes:



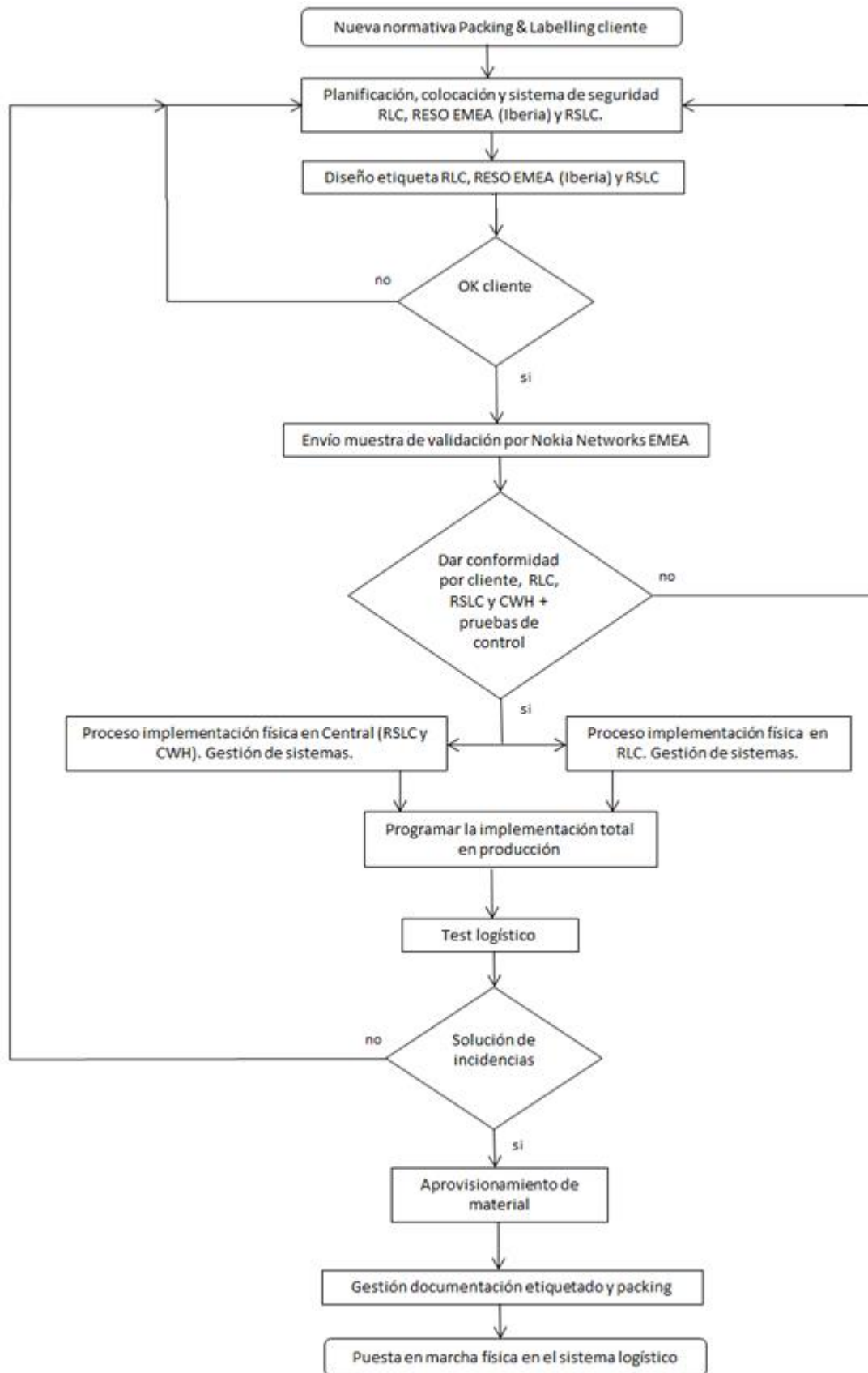


Figura 4.11. Diagrama diseño nuevo packing & labelling.

### Current Label



### New Label

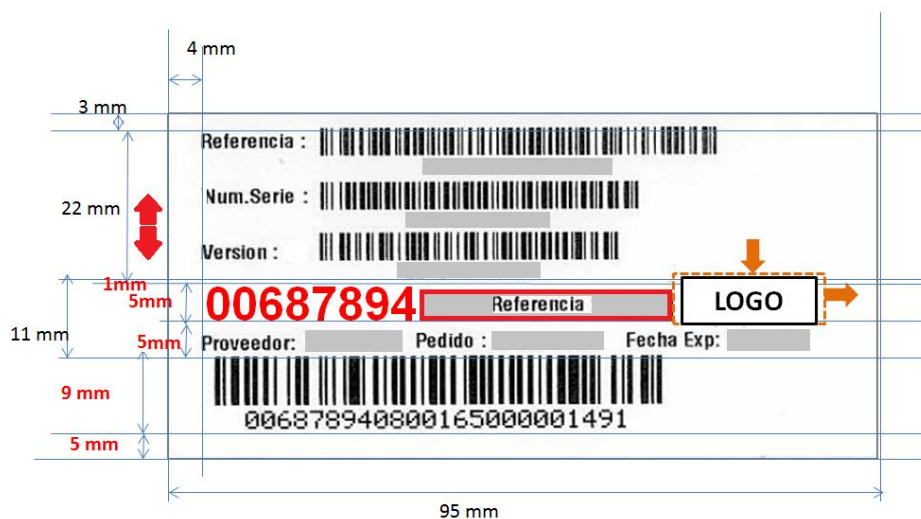


Figura 4.12. Etiquetado antiguo vs. nuevo embalaje.

#### 4.2.2.2 Diseño final

Las modificaciones principales definitivas se pueden observar a simple vista, pero se definen con más detalle:

- Se incrementaría el tamaño de la fuente para el campo código logístico.
- Creación de espacio reservado a la descripción de la referencia.
- Con el fin de mantener la estructura del campo descripción, desplazaríamos a la derecha y hacia abajo tanto el logotipo como el propio campo.
- Reajuste de las dimensiones de la codificación de barras.

- Cambio de posición de la codificación de barras de versión y número de serie.
- Las dimensiones originales de la etiqueta se mantienen.
- El formato fecha exp. no es el mismo, se cambia a un formato ww/yy donde ww es week y yy year.

Según se indica en el diseño previo del nuevo etiquetado de las unidades de reparación para este cliente tan importante dentro del flujo central, el proceso comienza tras el diseño, situación y la programación temporal del nuevo etiquetado para esta parte del servicio. Finalmente, el diseño de las etiquetas finales quedara reflejado así como en la figura 4.18:



*Figura 4.18. Nuevas etiquetas definitiva en diseño.*

En cuanto al nuevo sistema de seguridad que se impone por el cliente, se destaca el diseño de un cierre de seguridad con precinto personalizado (logotipo corporativo Nokia Networks) que deja marcas al ser modificada la etiqueta con la apertura del paquete. Se usaría un tipo de precinto custom para estas unidades, tanto en St. Witz como en el RLC. Ha de ser aceptado por el cliente y definida su posición final en la caja de embalaje.

El etiquetado de seguridad que se quiere implementar de forma novedosa para las tecnologías de este cliente tan especial. Este nuevo precinto de seguridad a medida es del tipo VOID. Se define el etiquetado de seguridad que presenta en diversos materiales, que al intentar eliminarlo dejan rastros de haber sido “toqueteado”. Es mecanismo ideal para la codificación de bienes de uso y chequeo de manipulación de unidades o verificación si se está cumpliendo.

El sistema de seguridad que se va a utilizar es el VOID blanco (transparente). Se compone de un poliéster blanco que al intentar despegarlo deja aparecer la palabra VOID en la superficie donde fue colocada, además de que la evidencia queda estampada en la superficie donde estaba adherido y calada en el poliéster, impidiendo su reutilización (al despegar queda en la superficie en que estaba adherida las palabras Void Void, quedando la etiqueta totalmente inservible y con evidencia de apertura). Es un material muy resistente a la tracción. Se inserta en el mismo el logo corporativo de Nokia Networks para la identificación de la marca por el cliente. Las características del mismo se presentan a continuación:

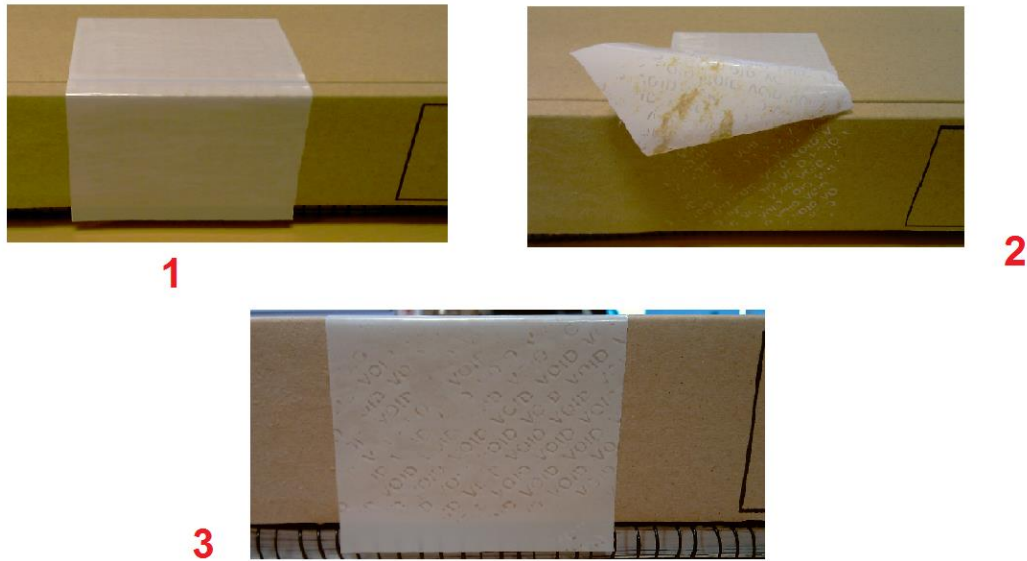
## CAPÍTULO 4: DESARROLLO DE LA SOLUCION

- El poliéster blanco brillante.
- Es imprimible por transferencia térmica con ribbon de resina.
- Utilizado como faja de seguridad en grandes bidones de productos químicos.
- Temperatura mínima de aplicación 10 ° C. Temperaturas de uso desde -40° C hasta 125 ° C.
- Este poliéster es reconocido por Underwriters Laboratories.

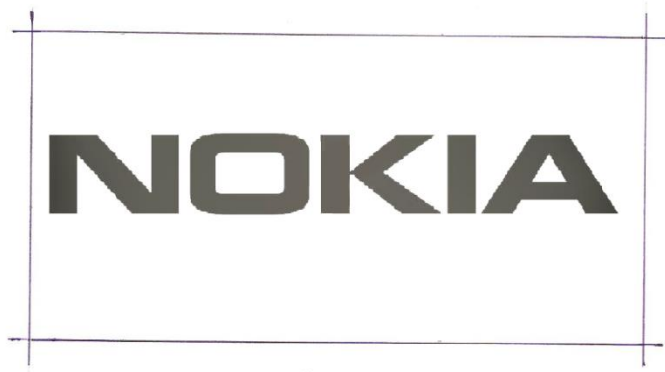
El efecto de la etiquetas de seguridad VOID se ilustra en la siguiente figura 4.13, donde se muestra una secuencia de uso de esta etiqueta para definir los primeros pasos de estampación en tinta del logo y la colocación de la misma en la caja de envío. Para definir el diseño del mismo se tiene en cuenta las características operativas de la etiqueta:

- El precinto sobre la caja sin abrir tiene un aspecto uniforme normal tras adjuntar el diseño impreso.
- Cuando se despega deja una marca en la caja y también en el precinto.
- Si se coloca el precinto de nuevo en la caja queda muy claramente marcado “void” indicando que la caja ha sido abierta.
- Para que funcione bien deben transcurrir unos minutos antes de despegarlo.
- El logotipo de Nokia Networks ocuparía una parte limitada para que no dificulte la identificación de las cajas abiertas. Se tiene en cuenta que para la implementación que no ha de encargarse una sola muestra al suministrador, ya que cobrarían los utillajes y sólo tiene sentido pagarlos si vamos a encargar un lote completo.

La colocación de la misma dentro de la caja de embalaje se debe funcionalmente como un proceso de seguridad y chequeo por parte del cliente, ya esa unidad ha sido manipulada correctamente según lo estipulado (abierta) en el RLC, tras la implementación del nuevo proceso LPOC con las nuevas especificaciones de diseño y cantidad de etiquetado. En los primeros esbozos de diseño de situación, el precinto de seguridad VOID se utilizará únicamente en el RLC, siendo en este centro logístico donde la unidad se verifica todos los procedimientos del cliente tras la reparación, colocando este precinto de seguridad para mantener la inviolabilidad de la unidad a la entrega a este cliente.



*Figura 4.13. Efecto de seguridad etiquetas VOID en los precintos del RLC.*



*Figura 4.14. Diseño precinto de seguridad etiquetas VOID.*

El diseño del precinto de seguridad se muestra a continuación en la figura 4.14, donde se expone el diseño definitivo del sistema de seguridad VOID con el logo corporativo. Se adapta a las dimensiones de la etiqueta VOID (140 x 70 mm), con previsión de diseño de material a utilizar MILLAS EAB POLIESTER BALNCO BRILLO VOID, con formato en rollo continuo + troqueladas para su aplicación y se imprime en negro, siendo impregnado con tinta especial y calor a la superficie plástica del precinto.

El cambio en el procedimiento en el etiquetado de las nuevas medidas del cliente, se evoluciona de una forma de trabajar (precinto en rollo con pistola de embalaje) a otra que supone más tiempo para hacer lo mismo (etiquetas adhesivas o precinto + etiquetas en unidades con caja unitaria no estándar). El tiempo que conlleva el nuevo proceso de etiquetado en el que hay que invertir más tiempo y nuevas herramientas logísticas de manipulación (ahora se embala con precinto el rollo en pistola, y pasamos a etiquetas adhesivas, cambio radical de procedimientos). Todo ello se ha de implementar de forma obligada, ya que, pueden aparecer lógicos nuevos

## CAPÍTULO 4: DESARROLLO DE LA SOLUCION

incrementos de coste logístico del RLC y de personal.

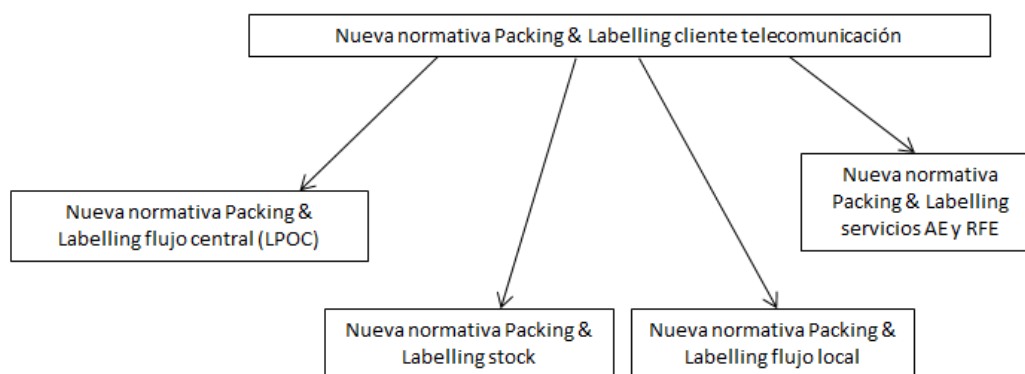
El diseño en los plazos de tiempo en los que se puede llevar a cabo, continúa la línea marcada por la modificación de los sistemas de reparación del nuevo LPOC. El cliente aprovecha la modificación de reparación, para incluir estas nuevas normas *custom*. Se prevé un tiempo de aplicación e implementación de 3 meses, desde que se ajusta las nuevas mejoras del LPOC, calculando un proceso de diseño de al menos un mes y gran parte de los dos siguientes en la implementación de todos los centros logísticos.

Inicialmente, en la planificación original se ha visualizado la idea de la manera de aplicación de todas las nuevas normativas de etiquetado. Cuál sería el sistema de reparación de Nokia Networks EMEA (Iberia) para aplicación más urgente por exigencia de cliente. Se toma la consideración de la rama de flujo central aprovechando todos los cambios y teniendo en cuentas las especificaciones de abajo. Como se observa en el figura 4.15, se proponen varias líneas de acción para iniciar que proceso, aunque esté tomada la decisión del cambio siguiendo:

- Sistema de mayor volumen de reparación de este cliente.
- Mayor % porcentaje de reparación en los dos flujos que más necesite el cambio.
- Urgencia de aplicación del cliente por contrato.
- Mayor cantidad de sistemas implicados.
- Facilidad/ dificultad de aplicación en el sistema de reparación.
- Aprovechar la mejora de otros procesos relacionados para poder aplicar la normativa.
- Aceptación por parte del cliente de la decisión.

El procedimiento general de aplicación de nuevos procesos y homologación de nuevos productos y servicios de Nokia Networks se guían por un proceso de trámite en todos los ámbitos relacionados. Nokia Networks EMEA suministra productos y servicios conforme a los diferentes contratos firmados con los clientes, suministradores y terceros. En algunos casos, el suministrador/cliente reporta una modificación sobre el producto suministrado o se necesita implementar un nuevo proceso que requiere asegurar que es conforme a nuevas especificaciones.

El primer paso para nuevos productos es confirmar que se dispone de un documento con todas las especificaciones requeridas para chequear con los diferentes suministradores. En este sentido, se ha de confirmar si hay un requerimiento, normativa o cualquier otra circunstancia que este producto/servicio deba satisfacer con la intención de ser tenido en cuenta. Esta información es facilitada a Procurement Manager que analizará si cualquier suministrador de nuestro catálogo puede suministrar este producto/servicio conforme a los requerimientos. En caso que no, Procurement Manager buscará por uno en el mercado. Una vez confirmado el suministrador y el código, se ha de verificar nuevamente el producto, las especificaciones, el precio, el tiempo para suministrarlo, los incoterms, etc... Si todo es conforme, se crea una requisición en la plataforma de gestión que se facilitará al suministrador para facturar el producto. Se administra con el suministrador que la PO fue recibida y el ETA para la entrega. En caso de cualquier variación, esta será analizada con el suministrador.



*Figura 4.15. Opciones de diseño aplicación prioritaria sistemas de reparación.*

Para la modificación de productos será necesario chequear las diferentes especificaciones sobre el producto antiguo y el nuevo. En caso de ser totalmente diferentes, este será gestionado conforme a la implementación de productos para productos nuevos. En caso de pequeñas variaciones, estas serán gestionadas con la intención de asegurar si son conformes a las especificaciones. En cualquier caso, se analiza si hay un requerimiento, normativa o cualquier otra circunstancia que este producto/servicio deba satisfacer con la intención de ser tenido en cuenta. Una vez entregado el producto/servicio, se chequea si el ítem recibido es conforme a las especificaciones. En caso de cualquier requerimiento, normativa u otra circunstancia, programaremos un periodo para una validación adicional con la intención de asegurar la conformidad para dichos requerimientos adicionales. En caso de cualquier no conformidad, será reportada al suministrador y al Procurement Manager con la intención de reprocesar/ajustar/fijar el producto/servicio conforme a las especificaciones. En este sentido, un nuevo ETA será solicitado y la homologación tendrá que ser realizada una vez se reciba nuevamente el producto/servicio. Finalmente, en caso de ninguna incidencia, el producto/servicio será homologado, confirmado al suministrador y al Procurement Manager. La factura será recibida, validada y pagada al suministrador conforme a los términos de pago indicados en la PO.

Nokia Networks EMEA ha facilitado los diferentes procesos, procedimientos e instrucciones de trabajo que cubren las diferentes necesidades a aplicar en los procesos logísticos, de reparaciones y/o almacenamiento. El RLC deberá establecer los procesos internos para asegurar que siguen dichas especificaciones.

En caso que Nokia Networks necesite implementar un nuevo proceso debido a un nuevo requerimiento, se lo comunicará de inmediato al RLC con la intención de analizar dichas necesidades, el impacto y cualquier otro tema. El RLC establecerá el proceso para implementar la nueva necesidad y confirmará a Nokia Networks EMEA (Iberia) el periodo para su implementación. Nokia Networks EMEA ha dispuesto las herramientas sobre la creación de los RMA y/o efectuar todos los pasos logísticos, de reparaciones o procesos de almacén. En caso de cualquier problema, este será reportado al Key User local quien analizará el problema y facilitará la solución o reportará al Key User regional quien tomará las acciones necesarias para su resolución y facilitará una solución alternativa a utilizar mientras tanto.

### 4.3 Implementación

La implementación llevada a cabo en este proyecto fin de carrera se centra en los dos ámbitos de estudio. Por un lado, toda la implementación que tiene que ver con el NEWLPOC siguiendo una planificación diseñada en el anterior apartado, eligiendo uno de los caminos diseñados según se va avanzando en la solución. Por otro lado, la implementación que se lleva a cabo con toda la reforma del packing & labelling del nuevo sistema impuesto a medida por el cliente. En ella se añade, como se ha seguido el proceso y todos los problemas asociados que han ido apareciendo según se iba ampliando todo en el RLC.

No se debe olvidar una parte importante del mismo, pero a la vez inaccesible en parte por motivos corporativos. Se trata de todo el entramado de gestión de los sistemas informáticos y plataformas del mismo, que conducen todo el ámbito logístico de Nokia Networks EMEA (Iberia) en cada uno de los centros logísticos.

Todo lo acontecido en este punto tiene fundamentos en la metodología Six Sigma consultada en el punto 2.6, con una finalidad clara de no derrochar de recursos y en la metodología propia corporativa del proceso de mejora continua y ahorro de costes. Todo el ciclo de vida de las ideas de mejora de este proyecto fin de carrera, tienen su punto de apoyo en estas propuestas teóricas citadas en los puntos 2.5 y 2.6.

El procedimiento general de aplicación de nuevos procesos y homologación de nuevos productos y servicios de Nokia Networks se guía por un proceso de trámite en todos los ámbitos relacionados. Nokia Networks EMEA suministra productos y servicios conforme a los diferentes contratos firmados con los clientes, suministradores y terceros. En algunos casos, el suministrador/cliente reporta una modificación sobre el producto suministrado o se necesita implementar un nuevo proceso que requiere asegurar que es conforme a nuevas especificaciones.

El primer paso para nuevos productos es confirmar que se dispone de un documento con todas las especificaciones requeridas para chequear con los diferentes suministradores. En este sentido, se ha de confirmar si hay un requerimiento, normativa o cualquier otra circunstancia que este producto/servicio deba satisfacer con la intención de ser tenido en cuenta. Esta información es facilitada a Procurement Manager que analizará si cualquier suministrador de nuestro catálogo puede suministrar este producto/servicio conforme a los requerimientos. En caso que no, Procurement Manager buscará por uno en el mercado. Una vez confirmado el suministrador y el código, se ha de verificar nuevamente el producto, las especificaciones, el precio, el tiempo para suministrarlo, los incoterms, etc... Si todo es conforme, se crea una requisición en la plataforma de gestión que se facilitará al suministrador para facturar el producto. Se administra con el suministrador que la PO fue recibida y el ETA para la entrega. En caso de cualquier variación, esta será analizada con el suministrador.

Para la modificación de productos será necesario chequear las diferentes especificaciones sobre el producto antiguo y el nuevo. En caso de ser totalmente diferentes, este será gestionado conforme a la implementación de productos para productos nuevos. En caso de pequeñas variaciones, estas serán gestionadas con la



intención de asegurar si son conformes a las especificaciones. En cualquier caso, se analiza si hay un requerimiento, normativa o cualquier otra circunstancia que este producto/servicio deba satisfacer con la intención de ser tenido en cuenta. Una vez entregado el producto/servicio, se chequea si el ítem recibido es conforme a las especificaciones. En caso de cualquier requerimiento, normativa u otra circunstancia, se programa un periodo para una validación adicional con la intención de asegurar la conformidad para dichos requerimientos adicionales. En caso de cualquier no conformidad, será reportada al suministrador y al Procurement Manager con la intención de reprocesar/ajustar/fijar el producto/servicio conforme a las especificaciones. En este sentido, un nuevo ETA será solicitado y la homologación tendrá que ser realizada una vez se reciba nuevamente el producto/servicio. Finalmente, en caso de ninguna incidencia, el producto/servicio será homologado, confirmado al suministrador y al Procurement Manager. La factura será recibida, validada y pagada al suministrador conforme a los términos de pago indicados en la PO.

Nokia Networks EMEA ha facilitado los diferentes procesos, procedimientos e instrucciones de trabajo que cubren las diferentes necesidades a aplicar en los procesos logísticos, de reparaciones y/o almacenamiento. El RLC deberá establecer los procesos internos para asegurar que siguen dichas especificaciones.

En caso que Nokia Networks EMEA necesite implementar un nuevo proceso debido a un nuevo requerimiento, se lo comunicará de inmediato al RLC con la intención de analizar dichas necesidades, el impacto y cualquier otro tema. El RLC establecerá el proceso para implementar la nueva necesidad y confirmará a Nokia Networks EMEA (Iberia) el periodo para su implementación.

### **4.3.1 Implementación de la reparación y logística.**

Tras lo indicado en el apartado 4.2 sobre el diseño del nuevo proceso de mejora a implantar en este proyecto fin de carrera, se puede afirmar en este apartado todas las condiciones seguidas en cuanto a la planificación seguida para poner en marcha la mejora.

El planning seguido para la implementación de las nuevas medidas en días, se conduce a una situación de continuidad dado el proceso de diseño. Siguiendo el organigrama de diseño que se propone en el anterior punto. Traducido al sistema en días, desde que se termina la fase de diseño hasta que se empieza a implementar se hace de forma continuada. Todo el proceso de puesta en marcha, implementación en el sistema de reparación de Nokia Networks EMEA (Iberia) en el RLC y las primeras correcciones de unidades procedentes de los centros logísticos franceses no dura más de dos meses aproximadamente. Se tratan de los meses de Agosto 2015 y Septiembre 2015.

Se aprovecha el mes de Agosto para realizar todo tipo de pruebas de simulación de envíos, resolución de las unidades en retraso y uso de las nuevas herramientas logísticas debido a que es un mes de baja actividad debido a que es un mes de vacaciones y muchos centros asociados trabajan a medio gas.

## CAPÍTULO 4: DESARROLLO DE LA SOLUCION

En el test de calidad que se propone implantar, trae consigo la modificación de los parámetros de incidencias junto con el formato a analizar las muestras que se reciben en mal estado más con las pequeñas modificaciones en el sistema informático para tratar las incidencias. Se mantiene el sistema de operación (en parte) que se había venido usando para el LPOC, lo que pasa que ahora se tiene especial cuidado en los lotes que vengan mal, se amplía el cupo de observaciones por lote y se modifica, analizando todo el lote si fuese necesario, para garantizar el total control de las unidades reparadas.

El mantenimiento en parte del sistema de operación del RLC en el LPOC, cambian pequeños detalles frente el modo general usado en el LPOC como sistema de calidad. Se modifican ciertas formas de trabajo para el personal del RLC. Ya sea, el uso de nuevas herramientas de control y gestión logística, el modo de operación cuando un lote viene mal, analizando no una pequeña parte sino todo el lote entero si fueses necesario, para evitar la llegada en malas condiciones al cliente.

La implementación del diseño del NEWLPOC no implica la desaparición del antiguo LPOC. El proceso LPOC sigue funcionando de forma similar a antes, en lo que se refiere al tratamiento de incidencias de unidades en situación especial, tratamientos especiales de unidades, casos graves de llegada de unidades de St. Witz y gestión de los sistemas de bloqueos de unidades, en lo que se refiere al tratamiento integral junto con la comunicación con todos los responsables del mismo.

Continuando con lo expuesto en el diseño final, para los siguientes pasos de la implementación se sigue la resolución de incidencias propias dentro de los procesos de adaptación. Se tiene un pequeño margen de mejora de una semana (en concreto la 3ª-4ª semana de Agosto) para el solapamiento de las nuevas actividades con las viejas, dentro del sistema de calidad del RLC en el flujo central francés.

No debemos olvidar, que el RLC no solo gestiona las unidades del flujo central, sino que también tiene en cuenta las unidades del flujo local que son más numerosas y sencillas y los distintos servicios que ocupa dentro del mundo de la reparación de placas de Nokia Networks EMEA (Iberia). No se debe descuidar los demás procesos por intentar aplicar este nuevo proceso de mejora en uno solo, por lo que, es esencial saber determinar en que puntos se puede ir cambiando de forma progresiva todos los mecanismos, sin llegar a entorpecer todo el sistema que gestiona el RLC.

Básicamente en términos de procesos productivos, el NEWLPOC conduce a una actividad física logística de abrir cajas unitarias, chequear SN/PN, FRD, código logísticos/cliente, correcto etiquetado y embalaje dentro del RLC. Se modifican los parámetros de calidad que ante se imponían, teniendo en cuenta la problemática expuesta en el análisis. Se modifican los valores de calidad y se hace una extra actividad para verificar que el cliente no se volverá a quejar por estos motivos en grandes lotes, salvo casos aislados. Se tiene en cuenta la gestión de las unidades especiales de tratamiento por parte del cliente, haciendo varios procesos paralelos de calidad con los mismos procesos expuestos en el NEWLPOC. Todo esto se realiza por petición expresa del cliente, modificando los procesos de reparación para hacerlos a “medida”, al estar al servicio del mismo para poder mantener la ventaja competitiva y la renovación de los contratos de reparación.

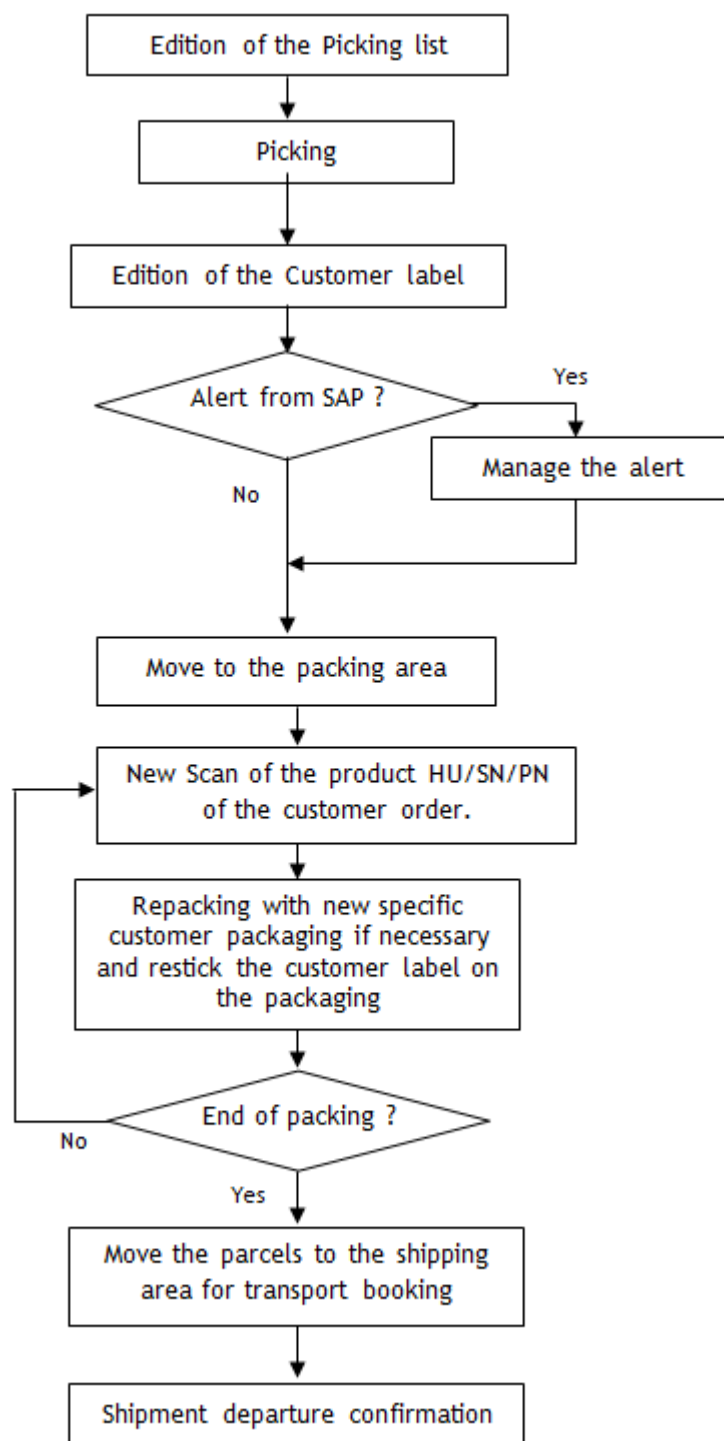
Toda la actividad del NEWLPOC engloba la variante de que todo el mundo de Nokia Networks depende, y no es más que, las fluctuaciones de volumen que se pueden dar por los diferentes clientes. Es una variante a tener muy en cuenta en todos los procesos que se han implementado y que pueden modificar de forma sustancial todo lo que se preveía. Los sistemas de calidad del RLC se tienen en cuenta para volúmenes medios dentro del flujo central. Un desvío de la cantidad de unidades reparadas o en situación especial, hará que este sistema se desmorone o se necesite adaptar a la situación.

En el caso de proyecto fin de carrera, los volúmenes de reparación durante el periodo de implantación fueron los esperados en los meses de verano, *pegando un pico de reparación de placas en septiembre*, por la acumulación caprichosa del cliente. Lo realmente inimaginable, ha sido una de las variantes de la ecuación para resolver el problema, en lo referente a los impredecibles volúmenes del primer cuatrimestre de 2015. Donde las cantidades de placas reparadas se incrementaron de forma considerable, haciendo *casi* obsoleto el sistema de calidad del flujo central en el RLC.

Se puede observar, en la figura 4.16, como se lleva a cabo el nuevo proceso de OC para el flujo central y para este cliente. Se trata del nuevo proceso productivo con las nuevas adaptaciones. Se parece en gran parte al proceso antiguo, salvo con las modificaciones de calidad y nuevos packing & labelling. La adaptación o estudio en los otros centros logísticos implicados se hace más complicada, debido al volumen de tramitación y su situación dentro de sistema de reparación de Nokia Networks EMEA (Iberia). Según lo explicado en el punto 4.1 de análisis, el CWH de St. Witz tramita una gran cantidad de unidades al ser el mayor warehouse del mundo Nokia Networks.

Todo el paquete de implementación que se va a llevar a cabo en este proyecto fin de carrera se focaliza en el RLC, ya que, casi todas las medidas se van llevar a cabo allí, debido a que la problemática con el cliente se focaliza en esa parte. En el caso particular de este proyecto fin de carrera, se tiene poca posibilidad de acceso a los datos que se tramitan del flujo central en los diferentes centros logísticos franceses. Dada la imposibilidad de visita o acercamiento interno para estudiar todo el funcionamiento, se centra todo en el RLC de España, donde se puede ver de primera mano como evoluciona todo y como se pone en marcha en el sistema. Toda la puesta definitiva debe tener una especial sincronización con los elementos que anteriormente estaban en marcha, evitando el *embudo*, dentro del sistema de reparación antiguo mezclado con las nuevas unidades que llegan con las modificaciones (o no) de St. Witz.

**Outbound customer**



*Figura 4.16. Parte modificación proceso OC para flujo central para el NEWLPOC.*

La gestión de la documentación que se realiza al final del proceso de implantación resulta esencial para todos los mecanismos legales y funcionales de Nokia Networks. Todo proceso ha de quedar documentado con su modificación en los procesos de mejora que se intervengan, añadiendo ediciones que sean necesarias. Se modifican varias guías de actuación y todos los programas de gestión de calidad del sistema logístico para el RLC dentro del flujo central para ese cliente. Se detalla a continuación de forma general la modificación:

- 8DJ 00035 0038 ASZZA - Customer- Logistic specifications - Ed0XXX.
- 8DJ 00035 0107 QRZZA\_RESO\_SPAIN\_L3\_RLC Management process.
- 8DJ 00389 0018 QRZZA - New Product Implementation and homologation NOKIA NETWORKS.
- 8DJ 00035 0096 QRZZA\_RESO\_SPAIN\_L3\_Cycle WH counting and WH Certification Process.
- 8DJ 00034 0121 ASZZA\_RESO\_SPAIN\_L3\_Customer\_ Logistic Inspections.
- 8DJ 0034 00038 QRZZA\_RESO\_EMEA\_L3\_Customer\_ Spain Rejections Management process.
- 8DJ 00036 0112 QRZZA\_RESO\_SPAIN\_L3\_OC\_Material Delivery process [Customer WH].
- WI - Material Logistics Identification.

Para que todas las modificaciones en el sistema queden oficializadas, (el cliente sepa que todo se ha cambiado junto con la puesta en marcha que se ha realizado), se emiten las cartas de derogación y efectividad. Son cartas cuya firma hace oficial el cliente con la conformidad en todos los pasos del proceso de mejora en los ámbitos que estén involucrados. No es más que el cliente emite una nota oficial para introducir los nuevos procesos y derogar los antiguos, para el entendimiento de todas las partes. Un ejemplo de ella se muestra en la figura 4.17.

CARTA DEROGACIÓN Y EFECTIVIDAD

**CLIENTE**

Quedan derogada la edición DIA MES AÑO.

Este procedimiento entrará en vigor el primer día hábil del mes siguiente a la fecha de su autorización.

5. APROBACIÓN

ELABORADO POR:

**NOMBRE APELLIDO 1 APELLIDO 2.**  
JEFE COORDINACIÓN TERRITORIAL.

REVISADO POR:

**NOMBRE APELLIDO 1 APELLIDO 2.**  
GERENTE OPERACION.

APROBADO POR:

**NOMBRE APELLIDO 1 APELLIDO 2**  
DIRECTOR DE LOGISTICA.

AUTORIZADO POR:

**NOMBRE APELLIDO 1 APELLIDO 2**  
DIRECTOR GENERAL DE  
INFRAESTRUCTURAS.

*Figura 4.17. Carta de derogación y efectividad del cliente para los procesos del NEWLPOC.*

### 4.3.2 Implementación Packing & Labelling.

Se procede a describir de forma detallada como se implementa el proceso de cambio de etiquetado en el flujo central, aprovechando los cambios exigidos en los mismos y en el proceso LPOC. Es proceso formal de implementación por pasos, ya que de uno a otro paso no se puede saltar sin estar todo verificado. Se trata de la primera parte de la implementación total del nuevo etiquetado dentro del servicio de reparaciones de Nokia Networks.

La primera toma de decisión clave para iniciar la implementación es la elección del sistema de reparación, por el que se va a empezar inicialmente. Los responsables de Nokia Networks EMEA (Iberia) junto con los del flujo francés y el RLC, se han puesto de acuerdo en elegir el sistema de flujo central como el primer sistema de aplicación de este punto. Esto se ha debido a que se cumplen muchas de las condiciones que se han propuesto en el diseño y sobre todo la creación del proceso de mejora dentro del LPOC, se aprovecha esta implementación para poder aplicarlo.

Según se indica en el diseño previo del nuevo etiquetado de las unidades de reparación para este cliente tan importante, dentro del flujo central, el proceso comienza tras el diseño, situación y la programación temporal del nuevo etiquetado para esta parte del servicio. Finalmente, el diseño de las etiquetas finales quedara reflejado así como en la figura 4.18. Tras pasar por los subprocesos de estudio de la nueva normativa de packing & labelling del cliente, la gestión de toda la planificación de situación, procesos a los que afecta, sistemas de seguridad y sobre todo el nuevo diseño de las etiquetas impuesto a demanda del cliente (diseñado por los miembros del departamento logístico e IT de Nokia Networks EMEA (Iberia) junto con todos los responsables del flujo francés y el RLC) se inicia el proceso de implementación de packing & labelling.

Tras concluir todos estos sub-pasos, el siguiente escalón de implantación conduce a la aprobación en términos de diseño del cliente. Varios departamentos asociados al sistema de reparación del cliente, dan el visto bueno al diseño en papel, chequeando que todas las consideraciones de diseño se ciñen a su normativa y se ajustan a su nuevo sistema de recepción/manipulación de material. Tras la aprobación, en materia de diseño, la etiqueta queda definitivamente definida.

Tan pronto como el cliente haya dado el OK, los departamentos encargados del diseño envían muestra físicas en varios formatos físicos (cinta origen, pegatinas y folio) y el diseño virtual al personal encargado del RLC, al departamento logístico del RSLC, al CWH de St. Witz y al propio cliente. Con ello, todos los implicados en el cambio de etiqueta pueden experimentar físicamente los nuevos precintos y mostrar un nuevo filtro de conformidad o disconformidad con la disposición tangible. En el caso, de que alguno de estos miembros no esté de acuerdo, se reporta la disconformidad al departamento de Nokia Networks EMEA (Iberia) para gestionarlo todo. Si es el cliente el que no está conforme con la muestra física, se vuelve a pasos iniciales, rediseñando la etiqueta. Para la confirmación de formato, todos los miembros responsables reenviarán muestras escaneadas de las nuevas etiquetas en formato real y papel, verificando su utilidad y servicio. Dentro de esta parte de implementación, este reenvió se le denomina muestra de validación. En la figura 4.19 se ilustra el ejemplo de escaneo de muestra de validación de las nuevas etiquetas por parte del RLC.



Figura 4.18. Nuevas etiquetas definitiva en diseño.



Figura 4.19. Escaneado comprobación pruebas nuevas etiquetas RLC.

Recibiendo el OK por parte de todos los miembros involucrados, se avanza hacia el siguiente paso. Ahora que el cliente ha dado su doble visto bueno a todo el proceso, se queda a la espera de seguir la programación de puesta en marcha, anunciada por Nokia Networks EMEA (Iberia) tras la primera consulta. Todos los procesos de implementación a partir de aquí el cliente queda al margen de todo, siendo informando del cumplimiento en fechas. Ahora todo el proceso queda en manos de las empresas logísticas subcontratadas por Nokia Networks EMEA y la propia multinacional.

Los siguientes sub-pasos conducen a los procesos internos de implementación a nivel físico y de software para gestionar estos nuevos etiquetados dentro de los centros logísticos de Francia y el RLC. El paso inicial para la implantación en los sistemas y herramientas de Francia, se gestiona a través del departamento de IT de Nokia Networks EMEA, según lo estipulado en una reprogramación de producción en la próxima ventana que tengan programada para carga en el sistema. Todo ello estipulado en la gestión de días del diseño. Todo el proceso de test logístico de pruebas en los centros logísticos se



muestra en la tabla 4.4, como puesta en marcha logística en los centros para resolver discrepancias.

De primera mano lo que se ha podido experimentar en este paso es todo lo asociado al RLC, ya que por cercanía y disponibilidad, se ha podido observar cómo se implanta todo. Cada sistema de implantación en RSLC y CWH de Francia se ha emitido seguimientos de la evolución del proceso en tiempo, según lo estipulado por la programación temporal anteriormente descrita en diseño. Dentro del RLC, básicamente estas actividades de adaptación conducen en términos de proceso productivo, a una actividad física logística de abrir cajas unitarias, chequear SN/PN, FRD, código logísticos/cliente, correcto etiquetado, embalaje y dentro del RLC, modificando los parámetros de calidad que ante se imponían tendido en cuanto la problemática expuesta en el análisis.

Cumpliendo los pasos de la implementación separada en los centros logísticos, se produce la sincronización total de ambos dentro del servicio Repair and Exchange de Nokia Networks EMEA. Se unifican procesos de envío y recepción de material entre ellos, sincronización total en los sistemas propios de gestión (CARES y VeS) y el rediseño de los sistemas de impresión en todos los centros logísticos, dejando listas todo tipo de impresoras involucradas. Todos estos procesos son monitorizados por los responsables logísticos del departamento de Nokia Networks EMEA (Iberia), reportando al Assurance Manager todos los avances del proceso.

Dentro de esta implementación global en todos los sistemas logísticos de reparación, se realiza lo que se denomina test logísticos. Es un test que simula la implementación real de todas las etiquetas haciendo pruebas in situ, revelando posibles fallos en los sistemas de impresión, aprovisionamiento de material y en términos generales resolviendo cualquier incidencia que responda. Todo esto se incluye en la tabla 3.4 de incidencia/test, comprobando como se ha resuelto las incidencias logísticas asociadas a la implementación.

Resolviendo todas las incidencias, se llega a los últimos pasos de la implementación de packing & labelling. Tras administrar las incidencias, dejando todo el sistema listo para operar, se realiza el aprovisionamiento de material por parte del RLC y los dos centros franceses, para cumplir con todos los requerimientos en volumen del sistema de reparación dentro del flujo central asociado a la modificación del sistema LPOC para RESO EMEA (Iberia). Se produce la compra en grandes cantidades de los materiales que se van a usar, habiendo sido experimentados anteriormente. Paralelamente a esto, el departamento logístico involucrado en el mismo gestiona los cambios de normativa documental de estos sistemas logísticos. Se introducen los nuevos cambios y se envía una copia a todos los responsables de la logística de Nokia Networks EMEA y al cliente. En el caso del RLC, la documentación de nueva publicación no significa que haya cambios a lo que se realiza actualmente, sino que se presenta por escrito, en este caso, al ser propio de embalaje, debiera ser chequeado por el RLC, por si hay alguna acción, a tener en cuenta por su parte, sobre todo en cuanto a pesos y tamaños de los bultos y palets. En este punto aparece la denominada anteriormente carta de derogación y efectividad.

Además el cliente, exige en este punto, muestras archivadas de las nuevas etiquetas para administrarlos como modelos de aprobación de la nueva normativa de

etiquetas aprobada. Estas muestras se componen de impresión de las unidades previas por tecnología, OC number y resultado de la reparación (OK, NOK, Scrap), así como algunas por la etiquetadora manual (3 o 4 más) para remitírselas al cliente como muestras a archivar con la normativa.

El último paso conduce a la puesta en marcha progresiva del nuevo etiquetado, siendo monitorizado durante un mes por los miembros de RESO EMEA (Iberia), CS's y personal de Francia y el RLC. El cliente es avisado con anterioridad de la implantación total de las nuevas etiquetas.

El cambio en el procedimiento en el etiquetado de las nuevas medidas del cliente, evoluciona de una forma de trabajar (precinto en rollo con pistola de embalaje) a otra que supone más tiempo para hacer lo mismo (etiquetas adhesivas o precinto + etiqueta en unidades con caja unitaria no estándar). El tiempo que conlleva el nuevo proceso de etiquetado en el que hay que invertir más tiempo y nuevas herramientas logísticas de manipulación. Todo ello se tiene en cuenta, ya que, aparecen lógicos nuevos incrementos de coste logístico del RLC y de personal.

Para la implantación definitiva, tras la consecución y depuración en todos los test logísticos para corregir incidencias, se procede al aprovisionamiento progresivo de la misma. En el caso de los precintos de seguridad el suministrador da de plazo 25 días para el pedido en masa, tras la petición de un pedido más bajo en volumen para el sistema de pruebas y primeras unidades que se ha gestionado en apenas una semana. El primer pedido de aprovisionamiento son 6800 precintos. El proceso tras la petición de aprovisionamiento en lo que se refiere a los precintos:

- Hay que asegurar que se reciben el pedido.
- Hay que conseguir las especificaciones para que se incluyan en el documento.
- Hay que separar una parte y enviarla a Francia para que la usen en el flujo central.

### **4.3.3 Implementación en sistemas informáticos.**

Ciertas partes del sistema informático que gestiona todo el sistema de Nokia Networks EMEA, en lo que se refiere a la parte del flujo central, han de modificarse en torno al NEWLPOC. El archivo LPOC en el formato de MS Access se evolucionará hasta adaptarse a los nuevos cambios y las mismas gestiones de incidencias de reparación junto con reclamaciones de este cliente tan especial.

## CAPÍTULO 4: DESARROLLO DE LA SOLUCION

INCIDENCIAS/TEST	SOLUCIÓN
Test de impresión. Fallo de impresión en pruebas. Banda sombreada que se imprime en uno de los laterales.	Recalibrado de la impresora. Motivo: La impresora se utiliza para lanzar las pruebas de todas las etiquetas y está bastante usada con los test de diferentes cambios para las diferentes etiquetas. En las impresoras de los RLC's se imprimirían sin dicho sombreado.
Escaneo inicial que remite el cliente, no se ha apreciado ningún cambio en la parte descripción, solo en el espacio que quedaba trasladado. Comparándolo con una actual, sí que se aprecia dicha diferenciación.	Remitir nota a IT Nokia Networks EMEA para modificación. Remitir para nueva prueba.
Test lectura de cambio de códigos de barras ante posibles fallos de los sistemas ópticos. Dificultad de lectura de la etiqueta. No está puesto el pedido en su lugar y por lo tanto no aparece en el código de barras, no teniendo los 32 dígitos exigidos. Necesidad de control que detectase que si el código de barras logístico no tiene los 32 dígitos diera error.	Varios test exhaustivos en producción. Creación de nuevo sistema de verificado por todos los implicados.
Test cambio tamaño del código logístico y la posición del logo corporativo.	Validado, sino replanteo de la situación posicional y tipología.
Test visual. Reducido el tamaño de la fuente en la denominación de la placa respecto al que había en la anterior etiqueta.	Corregir con el mismo tamaño que estaba y para evitar problemas de espacio debéis poner siempre el NEMOTÉCNICO que aparece en el catálogo de materiales.
Envío de muestras a cliente con escaneado de mala calidad. Queja de cliente.	Mejora del proceso escaneado con envío de etiquetas en varios formatos físicos (papel, material plástico, pegatinas, cinta origen, cinta adhesiva...)
Inspección de calidad y material al RLC.	Mejoras de gestión de aprovisionamiento de material tras la visita del cliente.
Algunos aspectos que en la etiqueta actual se tienen en cuenta y ahora no. Pedido, su valor impactaría en el string utilizado para el código de barras con los 32 dígitos. Se modifica el tamaño código de barras e propuso en el diseño.	Se mejora la calidad de la impresión/escáner. Se toma el diseño de la etiqueta anterior para redefinir el formato, conforme a las nuevas necesidades.
Implementación temporal. Retrasos con el suministrador.	Insistencia al suministrador por parte de los responsables logísticos de Nokia Networks EMEA (Iberia), para agilizar el proceso. Consulta a nuevos proveedores para conseguir la mejor calidad/precio en tiempo. Presión estratégica para conseguir cuadrar la planificación en días y no demorar más la implantación total en el sistema de reparación.
Mezcla de etiquetado nuevo /antiguo en el mismo envío.	En los primeros envíos surge esta problemática para los responsables de logística de Nokia Networks EMEA en parte central y el RLC. Se

## CAPÍTULO 4: DESARROLLO DE LA SOLUCION

	soluciona alertando al CWH y RLC al mismo tiempo, para implementar la producción definitiva en cadena, para evitar nuevas reclamaciones del cliente.
Mala calidad de impresión de las etiquetas/precintos de seguridad en el proceso e implantación y test. La tinta se corrompe en la manipulación. Retraso en la planificación de puesta en marcha.	Denuncia por parte del departamento de calidad de Nokia Networks EMEA, tras la quejas de personal del RLC, RSLC y CWH de Francia a la hora de la manipulación en el proceso productivo. Suministrador testea las pruebas de calidad tras la impresión de diseño en el RLC. Cambio de forma de estampación del logo. Se soluciona utilizando una capa de barniz en la superficie impresa del logo para no destrozar el logo. Devolución del primer lote de precintos de seguridad para la solucionarlos.

*Tabla 4.4. Test/ incidencias implantación etiquetas.*

Las herramientas de gestión online propias de Nokia Networks EMEA que son modificadas son:

- MasterData: Actualización diaria de nuevas queries asociadas al sistema de reparación de EMEA (Iberia).
- LPOC: archivo diario en formato MS Access cambia su estructura de datos, actualizándose diariamente por parte de los miembros del RLC.
- Base de datos de incidencias: en menor proporción, ya que hace referencia a todos los clientes y reparaciones del sistema de reparación de EMEA. Se mantiene prácticamente igual.
- WC: No hay modificación de esta herramienta logística de filtro de unidades especiales, hace la gestión de todos los flujos del RLC de forma eficiente. Se controla desde el departamento de Nokia Networks EMEA (Madrid), para su uso en el RLC.
- Herramientas logísticas de uso cotidiano en el RLC y CWH: herramientas propias de uso diario como son, pistolas de radio frecuencia, scanners, impresoras de todos los tipos y SW propio de los centros logísticos. Cambio de SW para adaptación al nuevo etiquetado, packing & labelling del cliente.

Todas estas evoluciones de SW y herramientas, traerán consigo el cambio en el ritmo de gestión, por parte del personal de Nokia Networks EMEA (Iberia), en todos los ámbitos de su actualización en tiempo. No existe gran cambio en horas o sistemas de aplicación, sino leves cambios en la introducción de los nuevos parámetros a controlar. Todo el proceso de actualización y comunicación es igual que el LPOC.

Herramientas logísticas para el packing & labelling evolucionan a los cambios implantados. Toda esta actualización del SW de etiquetado/herramientas logísticas de identificación, estará gestionado de manera directa por el personal de los centros logísticos (CWH y sobretudo RLC), monitorizado en todo momento por el personal de

Nokia Networks EMEA correspondiente de manera indirecta. La introducción e nuevas herramientas de gestión óptica para packing & labelling son de gran utilidad para los miembros del RLC, reduciendo el tiempo de acción en las incidencias de calidad para este cliente. No se debe olvidar una parte importante del mismo, pero a la vez inaccesible en parte para este proyecto fin de carrera por motivos corporativos, todo el entramado de gestión de los sistemas informáticos y plataformas del mismo que conducen todo el ámbito logístico de Nokia Networks EMEA (Iberia) en cada uno de los centros logísticos. Se trata de temas corporativos muy sensibles por contrato o normas de privacidad y patentes.



# Capítulo 5

## Experimentación

En este capítulo quinto se presenta toda la experimentación llevada a cabo tras la implantación descrita en el anterior punto 4.3. Todo es consecuencia de un trabajo previo de diseño del proceso de mejora logística a gestionar, que da solución a la obsolescencia del LPOC (Local Point Of Collection), dentro del RLC (Reverse Centre Logistic) de Nokia Networks Iberia en el flujo central. Se ilustra toda la experimentación con datos y gráficos muy relevantes, para esclarecer en que medida ha sido satisfactoria la medida.





## 5.1 Metodología de la experimentación

En este capítulo tratará de explicar como se lleva a cabo la experimentación de lo analizado, diseñado e implantado en el capítulo anterior. Primero se define el funcionamiento de los procesos experimentales a tratar y después se procederá al análisis de los resultados, justificando con datos numéricos el diseño propuesto con anterioridad.

El primer experimento está basado en las Métricas mensuales de Nokia Networks EMEA para el cliente analizado durante todo este proyecto fin de carrera. Se redefine como el método experimental impuesto por el cliente más importante de Nokia para poder calificar el servicio de las reparaciones con las distintas tecnologías de placas de telecomunicaciones involucradas. Se puede observar la evolución de las calificaciones tras la implantación del diseño, viendo la evolución del antes y el después de la mejora del proceso.

El segundo método se ha basado en los análisis y control de cumplimiento a través de los indicadores KPI's y Weekly Central Reports en menor de los casos.

El tercer método se ha basado en un análisis económico, teniendo una visión de los costes desde puntos de vista diferentes y obteniendo los costes asociados a cada uno, se puede comprobar la viabilidad del diseño con simples operaciones. Se trata de un simple ejercicio de implantación de ahorro de costes. Se implementan la nueva facturación del RLC con las nuevas actividades propuestas.

El último método de experimentación para visualizar las mejoras propuestas, se desarrolla con la evaluación global del proveedor, comúnmente llamadas encuestas de calidad. En estos documentos, que el cliente más importante de Nokia Networks EMEA distribuye en el RLC de manera anual, a los miembros que están involucrados en todos los procesos logísticos de reparación con este cliente, para su evolución. Se gestiona a finales de año y sirve como indicador cualitativo de todos los servicios de reparación y logísticos que se desarrollan a este cliente tan especial durante ese año. Estas hojas constituyen una prueba cualitativa/cuantitativa de todos los servicios logísticos desarrollados, además de, una visualización de mejora continua de los servicios asociados.

Añadir a todo esto, todos los procesos de mejora en el ámbito de packing & labelling que se han puesto en marcha, observando con todo detalle, como impacta sus cambios en el sistema de reparación de Nokia Networks EMEA. Se observa la implantación del nuevo etiquetado junto con la resolución de incidencias y el aprovisionamiento del mismo.

## **5.2 Descripción de los experimentos.**

### **5.2.1 Métricas.**

Como ya se ha comentado en el punto 2, se trata de un proceso mensual utilizado en Nokia para medir la calidad del servicio de reparaciones en todos procesos involucrados en la reparación. Se trata de una actividad implantada por petición expresa del mayor cliente de Nokia en España, para poder satisfacer sus propios requisitos de calidad. Todo el proceso de obtención viene especificado en el punto 2.

Para la experimentación, se ha utilizado la monitorización de las calificaciones obtenidas tras realizar todo el proceso de métricas que se realiza de igual forma cada mes. Se tiene en cuenta los datos desde antes de la aparición de la mejora, durante el proceso de adaptación e implantación y tras adaptar todos los procesos de mejora.

Todos los detalles del sistema de gestión de este proceso, vienen reflejadas en el punto 3 asociado al mismo, junto con todas las excepciones y consideraciones de análisis que se han tomado para este proyecto fin de carrera, en lo que se refiere a las métricas de este cliente tan especial vienen detalladas en el punto 3 en el apartado de calidad y métricas.

### **5.2.2 Monitorización y cumplimiento.**

Como ya se ha descrito en el punto anterior 2.3, el sistema de cumplimiento se realiza a través de varios indicadores de calidad. En Nokia Networks EMEA se utilizan de forma habitual estos dos tipos: KPI'S y Weekly Central Reports. Su funcionamiento ha sido descrito con detalle en el punto asociado 2.3 y las especificaciones junto con las excepciones y consideraciones tomadas para este proyecto fin de carrera se han propuesto en el apartado de análisis correspondiente 3. Cabe recordar que para la experimentación, se ha utilizado la monitorización de los datos obtenidos, desde antes de la aparición de la mejora, durante el proceso de adaptación e implantación y tras adaptar todos los procesos de mejora.

### **5.2.3 Experimentación logística y de reparación.**

Como se ha descrito en los capítulos 2.3 y 3, este apartado se basa en todo los

explicado, analizado, propuesto e implementado durante este proyecto fin de carrera en lo referente al sistema de reparación y logística. Se analizan los resultados a través de los datos recogidos por el RLC, in situ, con la estadística de unidades reparadas que han sufrido la variación del proceso de mejora y como se ha afectado. También, se hace referencia a un análisis económico, teniendo una visión de los costes para contrastar la viabilidad del diseño con simples operaciones matemáticas. Se adjunta la nueva facturación del RLC con las nuevas actividades propuestas.

### **5.2.4 Evaluación global del proveedor.**

Denominado comúnmente encuestas de calidad del servicio de reparación para Nokia Networks EMEA (Iberia) de un cliente en particular, objeto de estudio en este proyecto fin de carrera. En estos documentos, que el cliente más importante de Nokia Networks EMEA distribuye en el RLC de manera anual, a los miembros que están involucrados en todos los procesos logísticos de reparación con este cliente, para su evaluación. Se trata en si, de una auditoria llevada a cabo por el cliente, de forma externa para evaluar, gestionar, administrar, analizar el estado de los procesos de reparación/logísticos y proponer nuevas ideas de mejora. Se gestiona a finales de año y sirve como indicador cualitativo/cuantitativo de todos los servicios de reparación y logísticos que se desarrollan a este cliente tan especial durante ese año.

Están compuestos de varias hojas preparadas para calificar y gestionar todos los servicios que se prestan por parte de Nokia Networks EMEA. Están constituidas de una hoja principal donde se refleja el resumen de calificaciones para cada apartado analizado, véase los diferentes apartados que se evalúan en la tabla 5.1, que guardan relación con toda la actividad que desarrolla Nokia Networks EMEA (Iberia) para este cliente:

En la figura 5.1, se muestra la hoja principal descrita para tener una referencia visual de lo explicado.

Cada apartado tiene unas características propias, siendo estructurado de manera diferente de los demás. En cada uno de ellos aparecen apartados, donde se clarifica todo, a través de comentarios y referencias junto con un test que evalúa todo lo referenciado. Cada apartado esta calificado de manera diferente. En alguno de ellos, se permite la utilización de futuras ideas de mejora o comentarios críticos de la situación del sistema de reparación durante el año de evaluación.

El análisis de las hojas de evaluación global del proveedor usadas por cliente, están muy limitadas en su acceso y uso. Su información es usada de forma completa por el cliente, siendo publicada y compartida la auditoria en parte al proveedor, que en este caso es Nokia Networks EMEA. Su gestión es bastante compleja dada la información codificada propia de la empresa junto con las limitaciones que esta propone. Todo lo analizado en el punto de experimentación, es presentado de forma aproximada dada la complejidad empresarial que supone el publicar resultados.

## CAPÍTULO 5: EXPERIMENTACION

APARTADO	DESCRIPCIÓN	PESO	NOTA MÁXIMA
Sistema de gestión de la calidad.	-	15%	240
Infraestructuras.	Medios puestos al servicio del sistema de producción y calidad, así como su eficacia	10%	300
Diseño.	Responsabilidades, planificación, elementos de entrada, desarrollo, verificación, validación y registros.	5%	100
Compras.	Autosuficiencia, proveedores, planes de inspección, documentación, identificación y stock.	15%	300
Producción y prestaciones de servicios.	Planes de calidad, identificación, documentación, almacenamiento y registros.	25%	480
Control de los equipos de seguimiento y medición.	-	10%	200
Acciones preventivas y correctivas.	No conformidades de fabricación y reclamaciones del cliente.	10%	200
Reclamaciones de cliente y servicio postventa.	Asistencia técnica y análisis de averías.	5%	100
Sistema de gestión medioambiental.	-	5%	100

*Tabla 5.1. Apartados evaluación global del proveedor.*

Estas hojas constituyen una prueba cualitativa/cuantitativa de todos los servicios logísticos desarrollados, además de, una visualización de mejora continua de los servicios asociados. En varios apartados del mismo, se hacen referencia a todo lo estudiado durante este proyecto fin de carrera, siendo muy heterogénea la mezcla de notas para poder evaluar una sola al servicio de reparación de Nokia Networks EMEA. Se toma en consideración toda la auditoria conjunta, dada la complejidad de apartados donde se tiene en cuenta la propuesta de mejora del LPOC.

<b>CLIENTE</b>	CC.30.011 EVALUACIÓN GLOBAL DE PROVEEDORES	2010 3ª Edición
----------------	---	--------------------

**EVALUACIÓN GLOBAL DE PROVEEDOR (Altas Prestaciones)**

PROVEEDOR:	
UBICACIÓN DE LA EMPRESA	
CÓDIGO DE PROV. ADMINISTRATIVO	
CÓDIGO DE PROV. INSPECCIÓN	
FECHA DE LA EVALUACIÓN	

	TOTAL	MAX	VALOR
1. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD		240	
2. INFRAESTRUCTURAS: Medios puestos al servicio del sistema de producción y calidad, así como su eficacia		300	
3. DISEÑO: responsabilidades, planificación, elementos de entrada, desarrollo, verificación, validación, registros		100	
4. COMPRAS: autosuficiencia, proveedores, planes de inspección, documentación, identificación y almacenamiento		300	
5. PRODUCCIÓN Y PRESTACIÓN DE SERVICIOS: Autosuficiencia, planes de calidad, identificación, documentación, almacenamiento y registros		480	
6. CONTROL DE LOS EQUIPOS DE SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN		200	
7. ACCIONES PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS: no conformidades de fabricación y/o de reclamaciones de cliente		200	
8. RECLAMACIONES DE CLIENTE Y SERVICIO POSTVENTA: (asistencia técnica, análisis de averías)		100	
9. SISTEMA DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL		100	
<b>PUNTUACION TOTAL:</b>		1320	

Auditor 1	Auditor 2
-----------	-----------

Figura 5.1. Hoja principal evaluación global del proveedor.

## 5.3 Análisis de resultados.

### 5.3.1 Análisis de resultados métricas.

Se procede al análisis de las calificaciones del proceso métricas tras la implantación de la nueva actividad diseñada, para poder comprobar las mejoras a través de una evolución cuantitativa con la implantación.

Se puede observar la evolución de las calificaciones tras la implantación del diseño. Se persigue con esto, los objetivos de que la calificación de calidad por el servicio de reparaciones realizado por Nokia Networks EMEA (Iberia) en las distintas tecnologías no baje del 8 de media y mejore de forma sustancial las notas reflejadas en los anteriores meses a la actividad.

Se observa la tendencia de las notas obtenidas, tras realizar el proceso interno descrito y las notas que publica el cliente. Se observa diferencia entre ambas, debido al no tener en cuenta las excepciones de ciertas tecnologías de placas y no tener en cuenta unidades en situación especial dentro de las incidencias en cualquier formato.

Se publican estos resultados en la figura 5.2 y figura 5.3 donde se presentan todos los datos siguiendo una evolución temporal, en distintos formatos. Se presentan los resultados de notas métricas en el 2015 y la evolución de las notas métricas desde el 2014 hasta el último mes de estudio de este proyecto fin de carrera. Al analizar las correspondientes gráficas, nos fijamos en la caída de tendencia, dados los problemas de cumplimiento asociados en los meses críticos del problema, en el período de diseño/implementación y en los posteriores meses donde la situación se estabiliza a valores de nota normales. Se debe de comentar la tendencia a la baja de los meses de agosto-septiembre y diciembre –enero en todos los años, debido a las vacaciones en cada uno de ellos, que hacen que el servicio en todos los niveles esté más limitado y no se llegue a cumplir con toda probabilidad.

Se puede hablar con datos puramente estadísticos, de medias de todas las notas en el transcurso del año, para todas las tecnologías que gestiona Nokia Networks EMEA (Iberia) para este cliente español tan especial en el flujo central. No sería muy aproximado y muy real hablar de esta forma en bruto de datos, debido a la complejidad de las familias de tecnologías en cantidad de reparación, a las fluctuaciones de volumen de reparación en el conjunto, a la variación de contratos en todos los niveles del sistema y a la gestión de las incidencias de algunas unidades que se convierten en especiales, siendo tratadas de diferente forma.

Al hilo de lo analizado anteriormente, existen amplias diferencias entre las calificaciones medias, como se presentan en la tabla 5.2. Todos los datos numéricos están muy alejados de los valores que son tomados por referencia por Nokia Networks EMEA (Iberia) para ser tenidos en cuenta como referencia clara de calidad. Tras la

<b>Año</b>	<b>Media Nota Cliente</b>	<b>Media Nota calculada Métricas</b>
2014	7,15	7,65
2015	6,68	6,95
ene16-abr16	7,37	7,85
ene14-abr16	6,99	7,37

*Tabla 5.2. Nota media métrica evaluada por tiempo.*

puesta en marcha del proceso de mejora, las calificaciones han evolucionado de forma satisfactoria, como se observa en la tabla.

### 5.3.2 Análisis de resultados cumplimiento.

Se procede al análisis de los datos obtenidos en el proceso KPI's tras la implantación de la nueva actividad diseñada, para poder comprobar las mejoras, a través de una evolución cuantitativa con la implantación.

Se publican estos resultados en las figuras 5.4 y 5.5 donde se presentan todos los datos siguiendo una evolución temporal, viendo como ha evolucionado los datos según cada situación y la época de gestión del proceso de mejora.

Al echar un simple ojo a la gráfica, se observa el cambio de tendencia en la gráfica desplazándose por debajo de los límites establecidos de calidad por Nokia Networks EMEA en los meses críticos donde se ha encrudecido el problema. En referencia al retraso de las unidades que han sido denunciadas por el cliente y que están siendo tramitadas de vuelta por el RLC, para su corrección (se tramitan con urgencia, porque el SLA todavía está puesto en marcha debido a situación anómala). Esto hace una especie de “embudo” provocando un colapso entre las unidades a tramitar su fallo y las nuevas unidades procedentes de St. Witz que con mucha probabilidad traerán el mismo defecto. Tras el paso por las fases de análisis, diseño e implantación, se observa con el paso de los meses como la tendencia de los datos vuelve a ser normal, adaptada al nuevo proceso de mejora, que mantiene e incrementa los valores de satisfacción del cliente.

### 5.3.3 Análisis de logística y de reparación.

Se procede al análisis de los resultados obtenidos en la implantación del NEWLPOC.

Se presentan en dos gráficas referenciadas en las figuras 5.6 y 5.7. Tras todo lo

implantado en el punto 3, se presentan los datos a nivel de reparación y logístico. Se puede observar la evolución del nº de incidencias y su porcentaje asociado al cliente tras la implantación del proceso de mejora para el RLC en el flujo central.

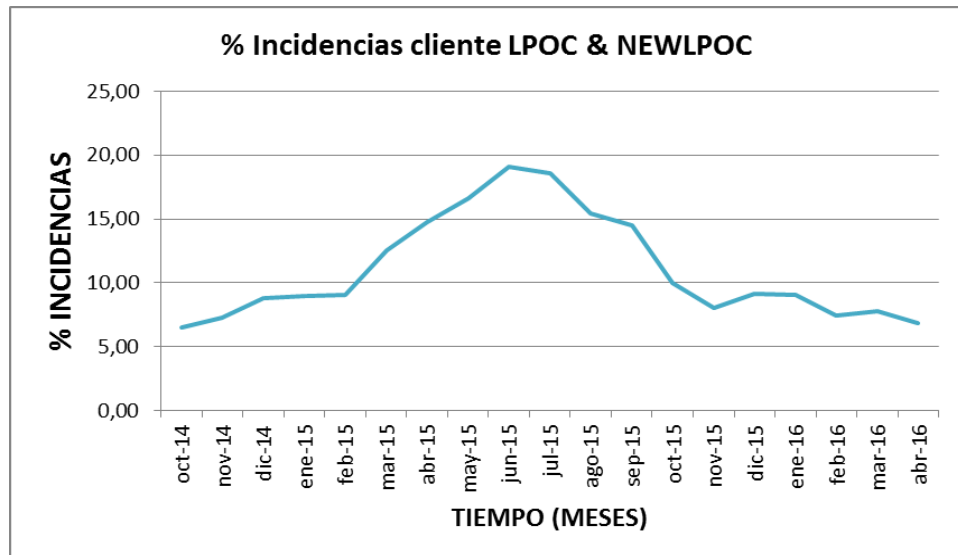
Se persigue con esto, los objetivos óptimos de calidad por el servicio de reparaciones realizado por Nokia Networks EMEA (Iberia) en las distintas tecnologías, teniendo en cuenta las variaciones de volumen asociadas al sistema de reparación. Al analizar las correspondientes gráficas, se fija en la caída de tendencia, dados los problemas de cumplimiento asociados en los meses críticos del problema, en el período de diseño/implementación y en los posteriores meses donde la situación se estabiliza a valores de nota normales. Se debe de comentar la tendencia a la baja de los meses de agosto-septiembre y diciembre –enero en todos los años, debido a las vacaciones en cada uno de ellos, que hacen que el servicio en todos los niveles esté más limitado y no se llegue a cumplir con toda probabilidad.

Se analizan los resultados a través de los datos recogidos por el RLC, in situ, con la estadística de unidades reparadas que han sufrido la variación del proceso de mejora y como se ha afectado en el sistema desde un punto de vista económico.

Dentro del análisis económico que se propone de costes asociados al NEWLPOC, se asocia a varios ámbitos que se describen:

- Coste de transporte: Toda la problemática de las unidades de este cliente se tiene relación a la cantidad de viajes/ampliación de carga extra que realizó la empresa transportista contratada para el envío/recepción de unidades.
- Coste nuevas actividades NEWLPOC: Se realizan nuevas actividades implantadas que requieren más tiempo y más medios para solucionar el problema. Se presenta la nueva facturación del RLC donde vienen reflejadas dichas actividades junto con el incremento de coste personal. La modificación de las actividades en la facturación mensual del RLC, como su importancia dentro de los costes asociados al NEWLPOC viene reflejado en las figuras 4.8 y 4.9.
- Coste nuevas herramientas logísticas: Compra de nuevas herramientas logísticas o adaptación de SW a estas nuevas especificaciones impuestas. En el caso estudiado en el proceso de mejora, tiene mayor coste asociado la actualización completa de SW de todos los sistemas, más que, la compra de nuevas herramientas adaptadas. Se pretende con el diseño inicial mantener todos los usos antiguos de las herramientas logísticas, así como, su uso con una vida prolongada, aunque se modifiquen los estándares de packing & labelling, para incurrir en potenciales ahorros de costes.
- Coste nuevo de packing y labelling: El coste del nuevo etiquetado y empaquetado que es aceptado por el cliente y puesto en marcha por el sistema de Nokia Networks EMEA (Iberia).





*Figura 5.6. Gráfico valores de % de incidencias en cliente de la evolución del proceso de mejora en HT01 RESO EMEA (Iberia).*

Todos estos costes que se presentan tienen su variación fundamentada de los volúmenes de reparación de unidades de Nokia Networks EMEA, que fluctúan de forma imprevisible durante los meses y hacen que estos costes varíen de forma considerable. Se presentan unas gráficas, en las figuras 5.8, 5.10 y 5.11 donde se ilustra la proporción de costes del NEWLPOC de cada uno de los ámbitos a tratar. Se ha de tener en cuenta que la parte de los costes de actividad de NEWLPOC tiene asociado unos costes fijos y una media de los costes variables desde su aplicación por el cambiante volúmenes de reparación del sistema de Nokia Networks EMEA en todos sus flujos.

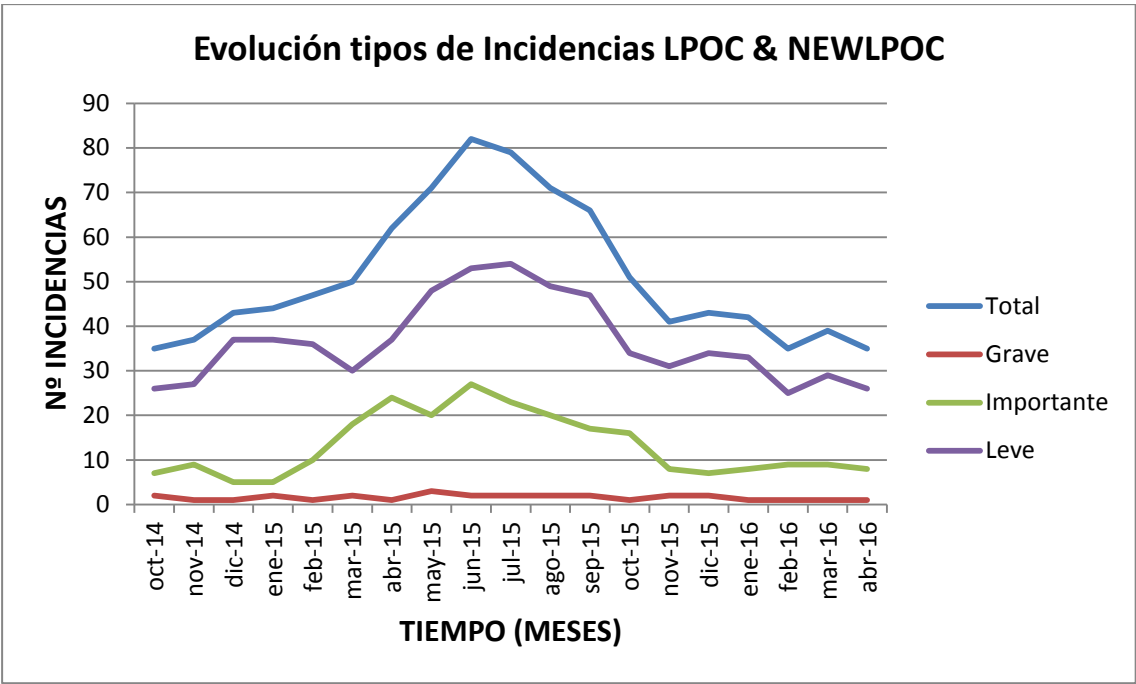


Figura 5.7. Gráfico valores de incidencias logísticas en RLC en flujo central tras la evolución del proceso de mejora en HT01 RESO EMEA (Iberia).

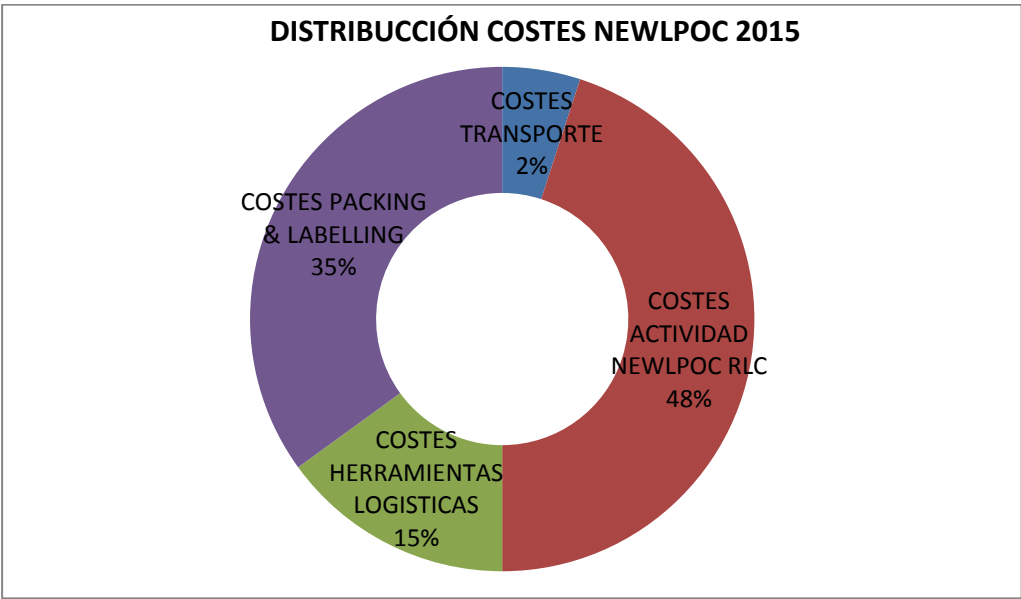
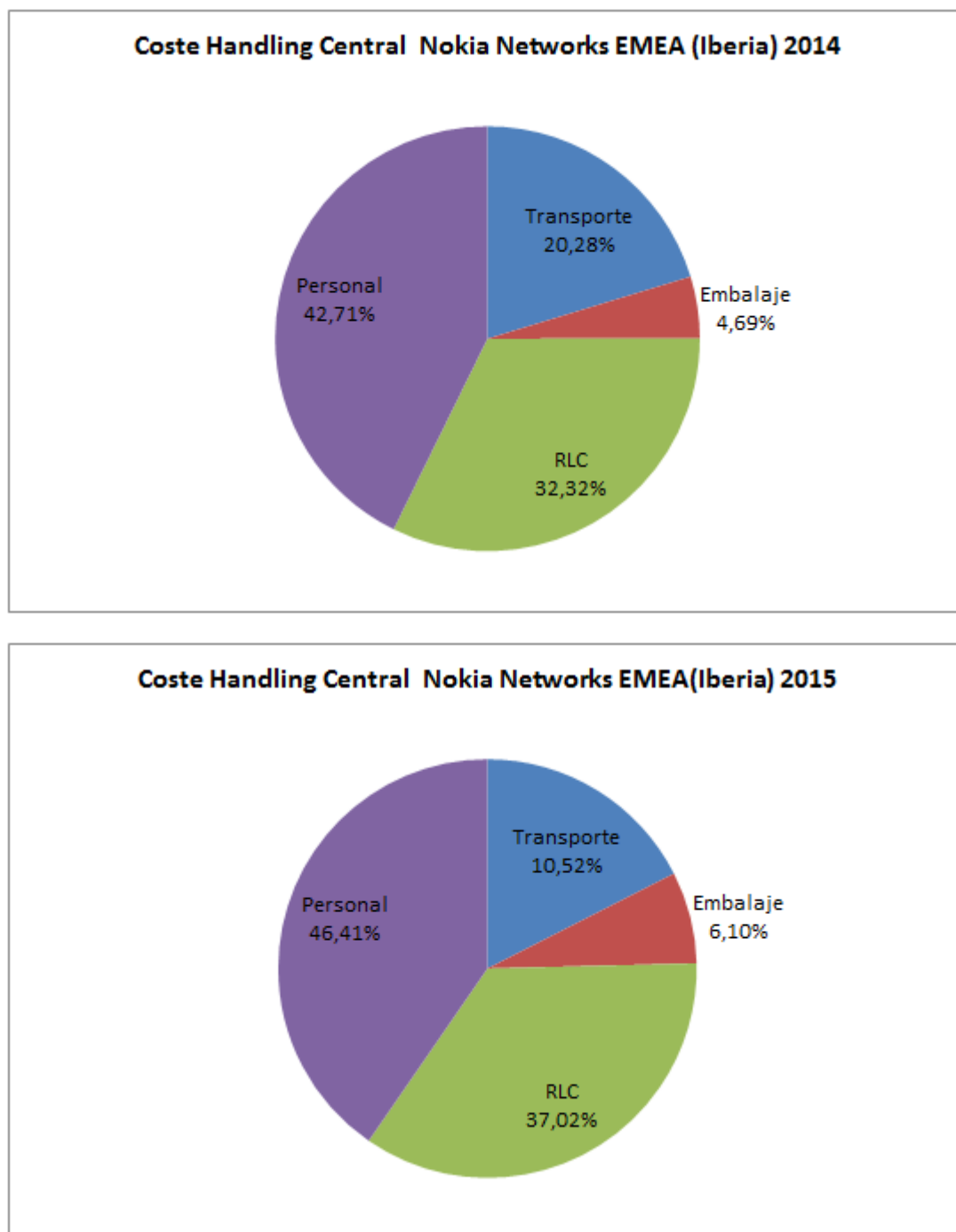


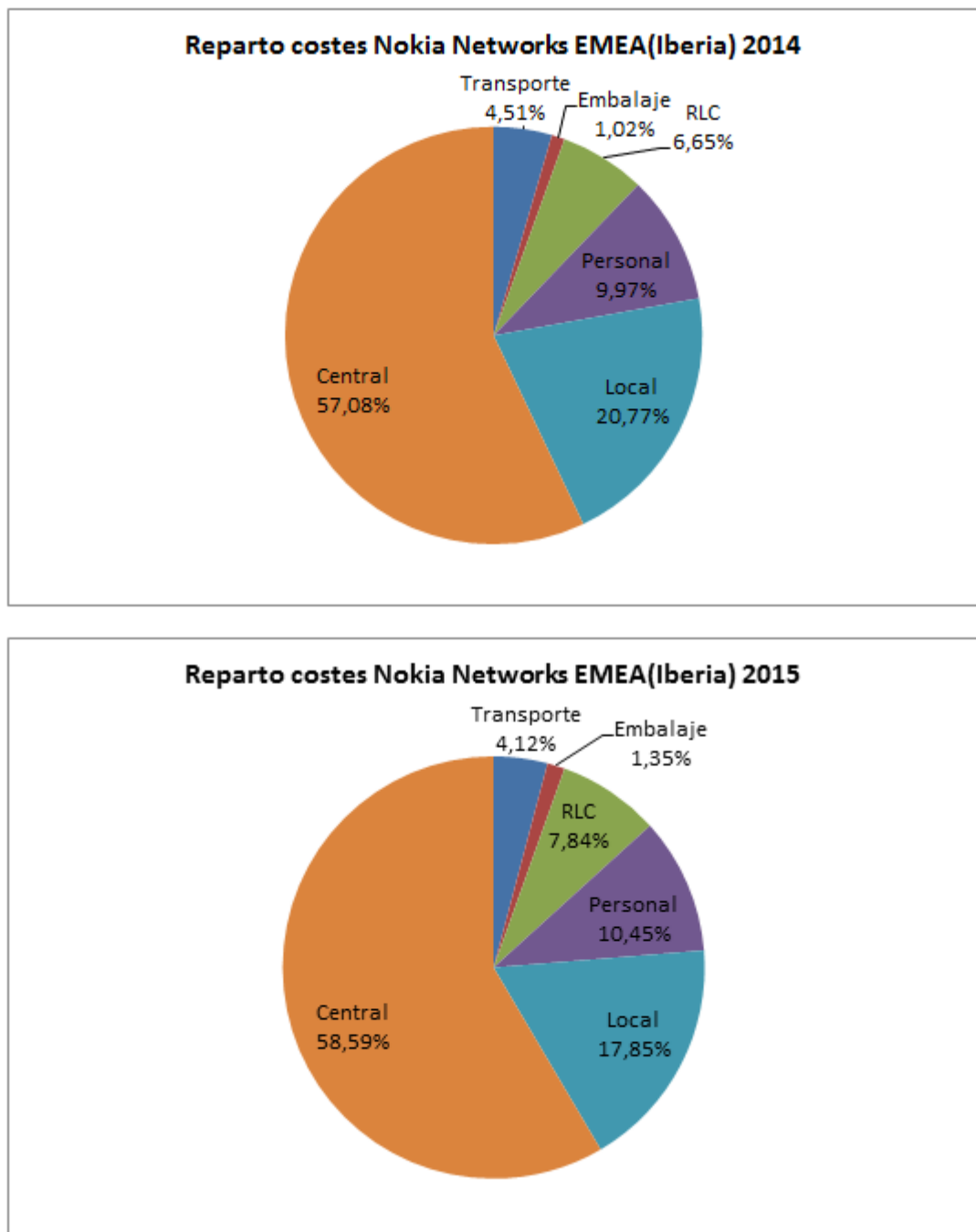
Figura 5.8. Gráfico de costes en la aplicación del NEWLPOC en HT01 RESO EMEA (Iberia).

RLC: NOKIA NETWORKS ESPAÑA, S.A.									
Invoicing: September 2015									
ITEMS	TYPE OF ACTIVITY	UNITS			INVOICING				
		V.e\$	Venur	RITS	Other	Total	Unitary cost	Total	
MOVEMENTS FAULTY, REPAIRED, SCRAP, INTT UNITS	Products coming from the customer site								
	Products sent to the Repair Vendor								
	Products coming from the Repair Vendors								
	Products sent to the Customers								
SWAP	Stock inbound flow								
	Stock inbound flow								
NEW SPARES	New Spares send to the Customer								
CARES DLCS	Testing system (RMA request form)								
OTHER MOVEMENTS	Units handled								
REPAIR FLOW IN A SECOND ADDITIONAL ALU APPLICATION	Units handled								
LPOC MOVEMENTS	Units handled								
LPOC MOVEMENTS with palletized	Units handled								
LPOC MOVEMENTS with documentation & palletized	Units handled								
LPOC MOVEMENTS with documentation & palletized & Labeling	Units handled								
LPOC Extra Check Activity	Units handled								
CHECK POINT ALU RLC Spain Activity	Units handled								
CHECK POINT ALU Telefonía Lorced Activity	Units handled								
SCRAP Yes Activity	Units handled								
SURFACE	Square Meters (Conditioned Area)								
	Square Meters (Non-conditioned Area)								
OTHER ITEMS	Start Up								
	RLC Spain Amortization Total amount								
	RLC Spain Amortization Monthly amount								
	RLC Spain Amortization Pending								
	RLC Spain Amortization Already Invoiced								
	Key User 1 Activity								
	Key User 2 Activity								
	Key User 3 Activity								
	Purchasing LQC & Toner								
	Purchasing GlobalPost (Security Seal)								
	Packing Product protection system (Roll Film purchasing)								
	Packing Product protection system & Roll Film (monthly amount)								
	Scrap Activity								
	Special activity/UT9 Lab test beches 1 personx8hourx1 days 16,26 €								
	Trash container Activity (6)								
	Annual Invoicing Regularization								
TOTAL AMOUNT OTHER ITEMS									
TOTAL AMOUNT INVOICING									

Figura 5.9. Facturación del RLC con los nuevos procesos de NEWLPOC en HT01 RESO EMEA (Iberia).



*Figura 5.10. Gráfico valores de coste de handling en porcentaje en flujo central tras la evolución del proceso de mejora en HT01 RESO EMEA (Iberia).*



*Figura 5.11. Gráfico valores de reparto de costes en porcentaje tras la evolución del proceso de mejora RESO EMEA (Iberia).*

### 5.3.4 Análisis evaluación global del proveedor.

Para analizar todas las calificaciones de este complejo sistema, se exponen las condiciones a continuación. Su gestión es bastante compleja, dada la información codificada propia de la empresa junto con las limitaciones que esta propone. Se presenta de forma aproximada dada la complejidad empresarial que supone el publicar resultados.

Estas hojas constituyen una prueba cualitativa/cuantitativa de todos los servicios logísticos desarrollados, además de, una visualización de mejora continua de los servicios asociados. En varios apartados del mismo, se hacen referencia a todo lo estudiado durante este proyecto fin de carrera, siendo muy heterogénea la mezcla de notas para poder evaluar una sola al servicio de reparación de Nokia Networks EMEA. Se toma en consideración toda la auditoria conjunta, dada la complejidad de apartados donde se tiene en cuenta la propuesta de mejora del LPOC. Por lo tanto, se publican los datos de calificaciones obtenidos de forma aproximada en la tabla 5.3.

Al analizar los datos, no se aprecia mucha sensibilidad a los cambios y mejoras llevadas a cabo. No se nota mucho la bajada de cualificación, ya que es anual y tiene en cuenta muchos más aspectos del servicio de reparación de Nokia Networks EMEA. No es una medida de visualización del proceso de mejora muy veraz, pero muestra in situ, como se comportan los mecanismos de evaluación externos al servicio, ante problemas/mejoras dentro del mundo de las reparaciones de unidades de telecomunicación.

Para la parte de mejora del nuevo proceso de packing & labelling se tiene que plantear la visualización de los apartados compras (4) y producción (5). Para la parte de mejora de los procesos de reparación y logísticos se debe visualizar la parte 1, 2, 6, 7 y 8, hablando en términos muy generales y siendo poco conciso.

AÑO	PORCENTAJE
2013	92,38
2014	92,02
2015	90,95

*Tabla 5.3. Nota media evaluación global del proveedor evaluada por año.*

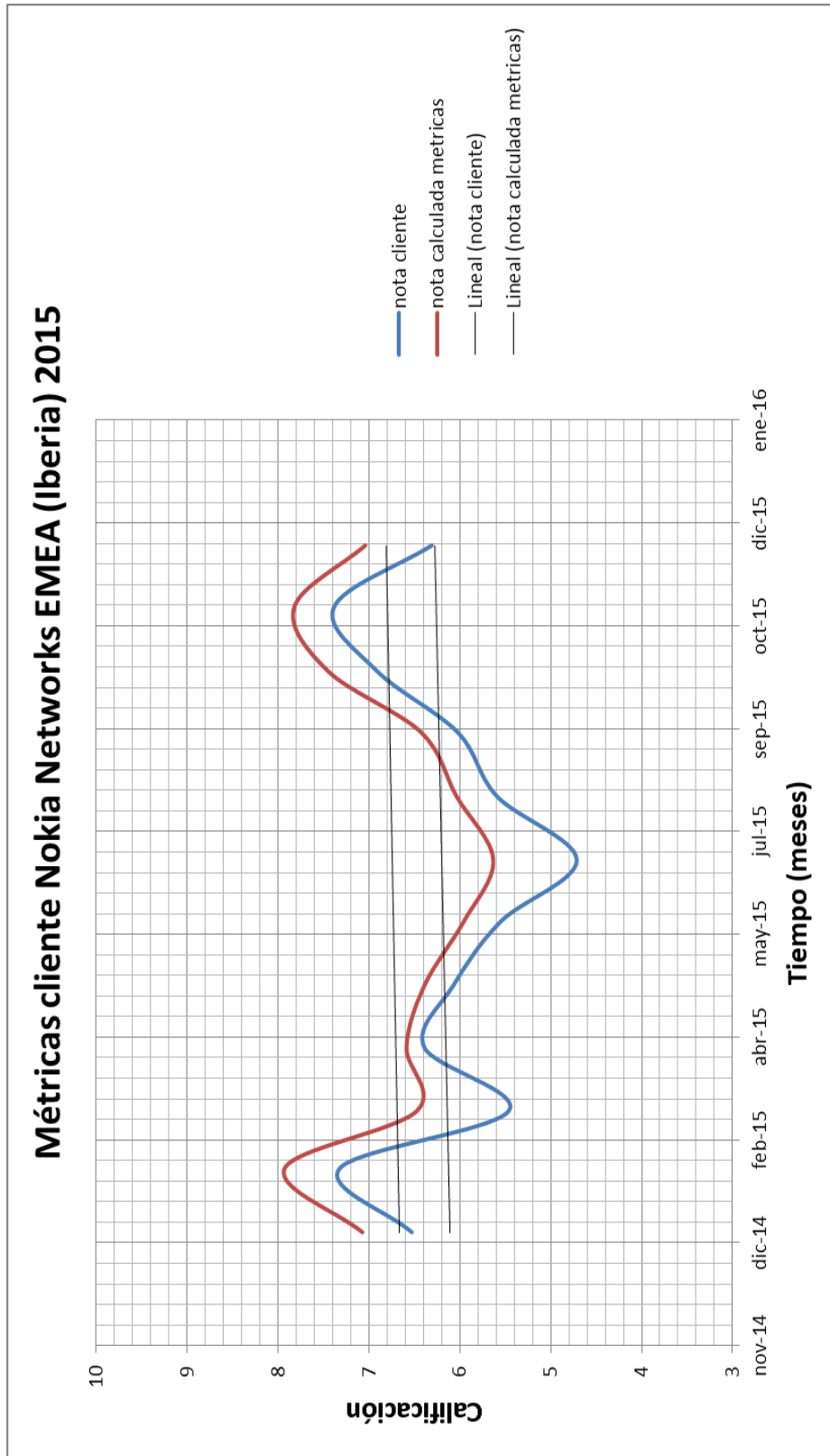


Figura 5.2 .Gráfico valores de métricas en 2015 HT01 RESO EMEA (Iberia) para cliente.

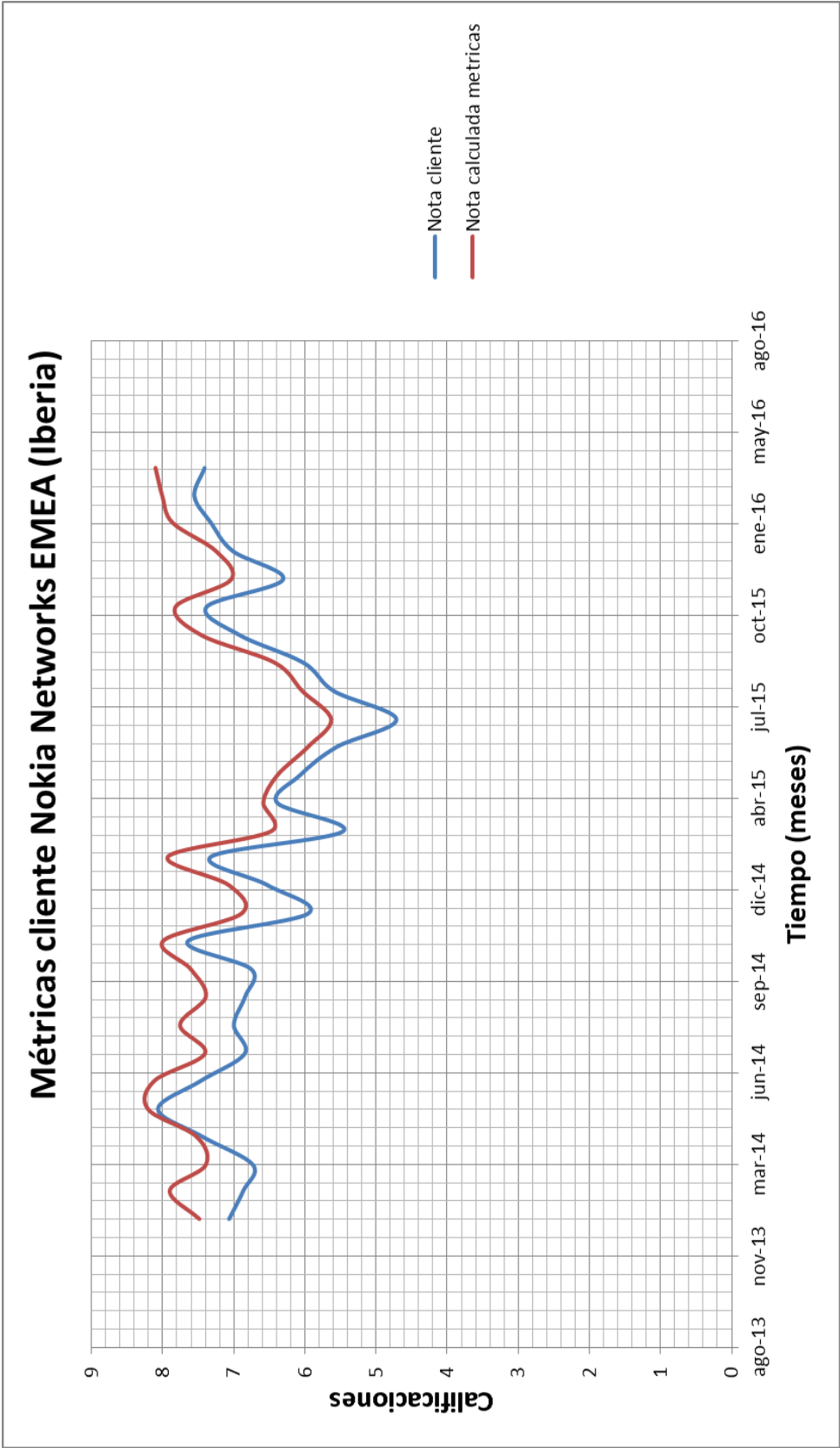


Figura 5.3. Gráfico valores de métricas en los meses de todo el proyecto fin de carrera RESO EMEA (Iberia) para cliente.



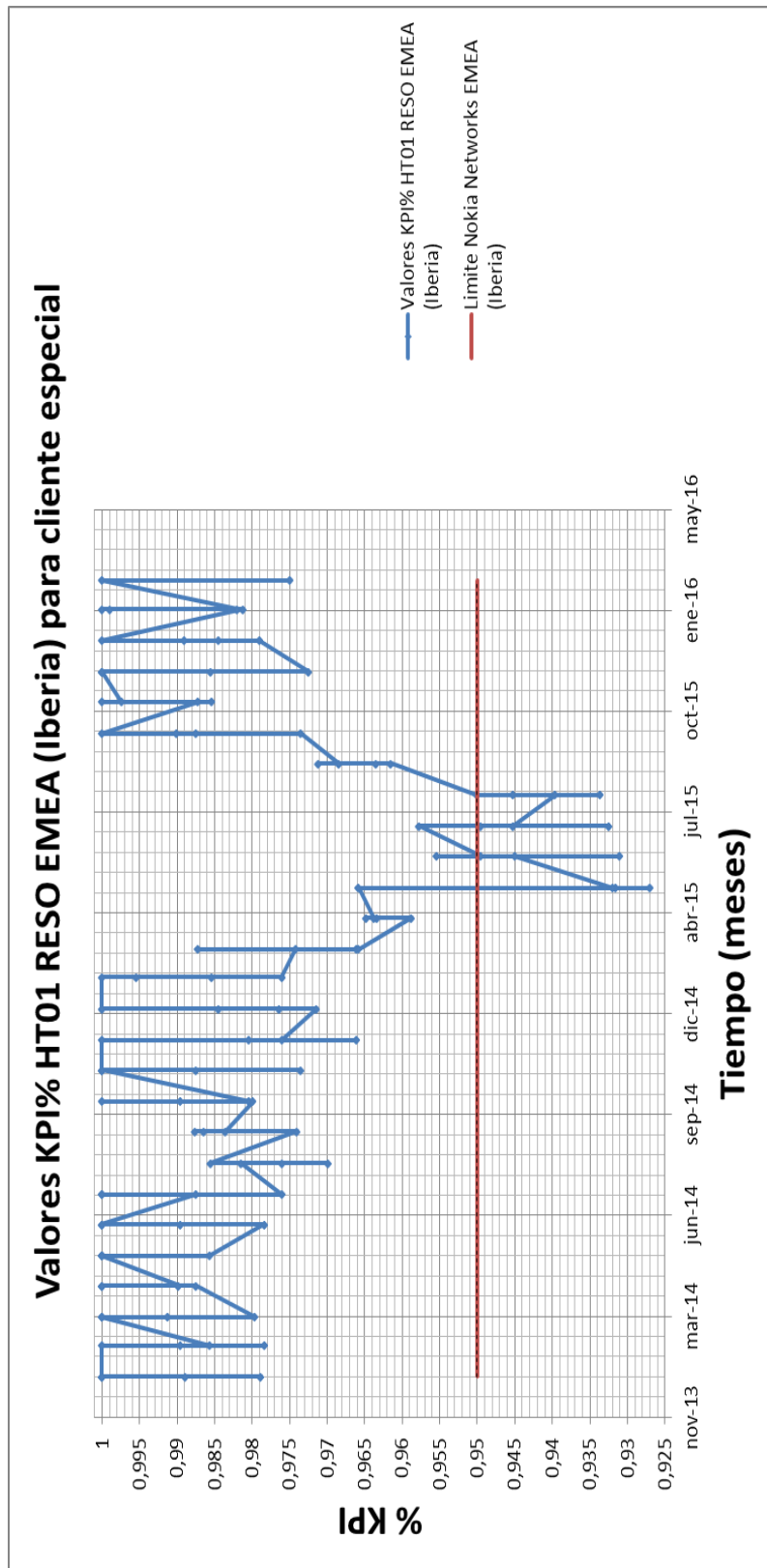


Figura 4.4. Gráfico valores de % KPI en meses de todo el proyecto fin de carrera HT01 RESO EMEA (Iberia).

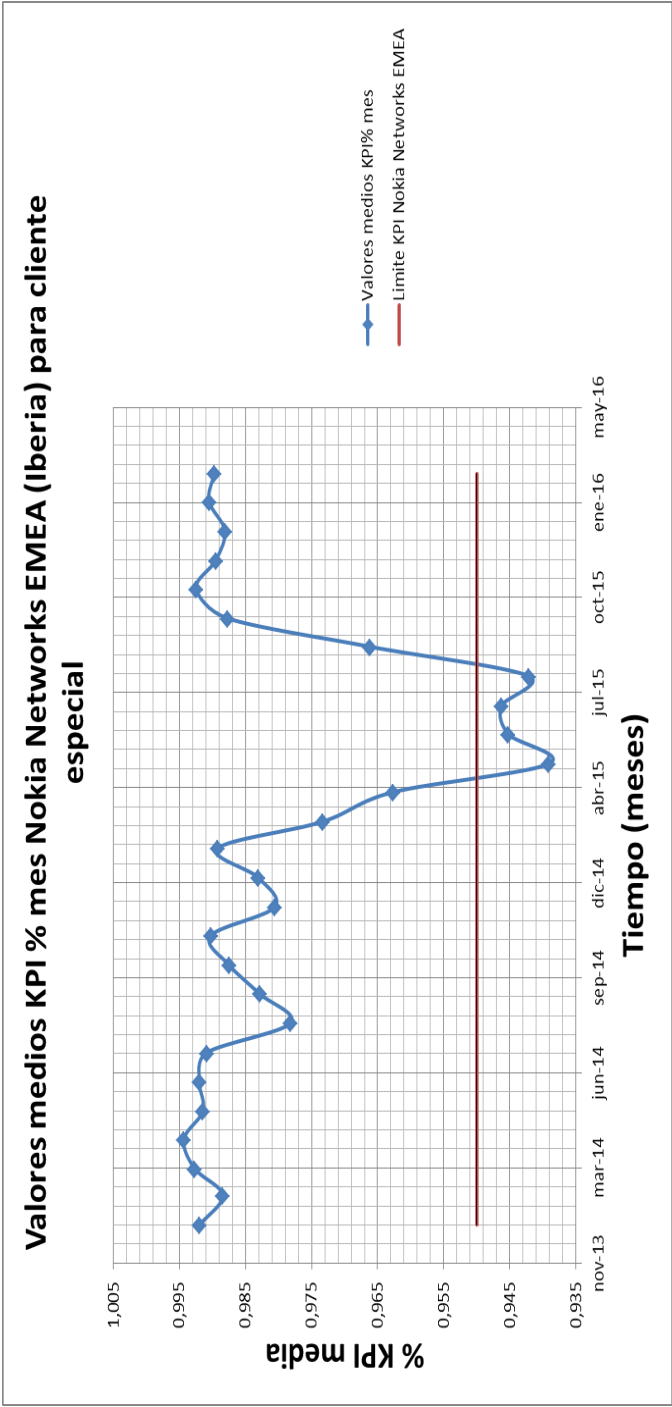


Figura 4.5. Gráfico valores medios de % KPI en meses de todo el proyecto fin de carrera HT01 RESO EMEA (Iberia).

# Capítulo 6

## Conclusiones

En este capítulo sexto, se evalúa en qué medida se han satisfecho los objetivos del proyecto y los personales una vez concluido el trabajo realizado dentro del departamento de Nokia Networks EMEA (Iberia), durante el transcurso de la beca (Abril 2015–Abril 2016) y en la elaboración del presente documento. Se fundamentan las conclusiones a través de los datos obtenidos dentro del apartado 5 de experimentación, analizando la evolución en la implantación tras la situación de partida y en las sensaciones propias tras vivir de primera mano todo el proceso de mejora dentro del ámbito empresarial.



## 6.1 Conclusiones

En el primer capítulo de esta memoria se presentaba el objetivo que se pretendía conseguir con la realización de este proyecto. Más específicamente, según se enuncia en el apartado 1.2, este proyecto fin de carrera nace con el objetivo de la implementación del proceso de mejora logístico LPOC (Local Point Of Collection) para resolver la problemática creada con uno de los potenciales clientes dentro del sistema de reparación de unidades de telecomunicación en Europa.

Atendiendo al objetivo enunciado, se puede afirmar en términos generales, que se ha cumplido en mayor medida lo propuesto atendiendo a los datos experimentales expuestos en el anterior apartado 4. Se consigue satisfacer todas las necesidades que demandaba el cliente, creando a medida procesos que consigan mantener un excelente nivel calidad de las reparaciones.

Presentados los puntos precedentes definidos en el capítulo 1, es momento de recapitular sobre el análisis realizado, la implantación e identificar las principales conclusiones obtenidas, así como las futuras líneas de acción a desarrollar. Todo ello se fundamentará con los datos obtenidos en la parte de experimentación.

A la vista de los resultados del capítulo 5 de experimentación, como conclusión principal se puede asegurar que todos los procesos implementados en este NEWLPOC son debidos a las necesidades propias de uno de los clientes de Nokia Networks EMEA. A simple vista, se consigue normalizar la situación de alerta demandada por el cliente y visualizada a través de varios indicadores de calidad del sistema de reparación.

Entrado más concretamente con datos, se puede afirmar sin miramientos que la situación se vuelve a estabilizar en porcentajes de 5-8% de incidencias con el cliente, con posibilidades reales de ser más bajas, dadas variaciones de volúmenes de reparación que se dan cada año. Existe la posibilidad de implementación en el sistema de nuevos países con grandes oportunidades de negocio, donde el sistema queda blindado ante posibles incrementos de negocio. Todo esto sin tener en cuenta, las futuras medidas de desarrollo como consecuencia de este proyecto fin de carrera, que hagan que el sistema sea más efectivo, óptimo y menos derrochador en recursos.

Se prevé un futuro prometedor de este nuevo proceso NEWLPOC, sin olvidarse de los costes iniciales en los que ha incurrido para garantizar el mantenimiento del negocio. Siguiendo los datos expuestos de costes en el apartado 4, se puede concretar que son necesarios ciertos picos de coste en los meses de puesta en marcha, para que todo el sistema vaya rodado y se puedan asumir más volúmenes de unidades de este cliente en futuros contratos.

Si el cliente demanda cambios a media para el sistema de reparación “*a su gusto*”, es porque probablemente mantiene la confianza con Nokia Networks. Todas las partes salen beneficiadas de estas medidas en cada ámbito de rentabilidad y demanda. Mantener altos niveles de satisfacción en temas de calidad resulta fundamental para

## CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES

Nokia Networks, para seguir manteniendo esta ventaja competitiva dentro del mercado de la reparación de unidades tecnológicas.

Según lo expuesto en el apartado 5, en lo referente a los datos de calidad presentados antes y después de las medidas, se pueden observar la gravedad de la situación de esta parte del sistema y como repercute en la totalidad del mismo. Un error en una mínima parte, descuida todo el sistema completo haciéndolo insostenible. Es fundamental mantener la calidad del servicio en todas las partes del proceso de reparación, para evitar sorpresas desagradables y el descontento general del cliente.

Bajo los criterios del procedimiento de evaluación escogidos en el capítulo 5, se obtienen valores de calidad en métricas específicas, cercanos a la cifra que se marca como objetivo. Los KPI's y Weekly Central Reports muestran valores de normalidad en el sistema, todos ellos cercanos al 98% de cumplimiento. Se nota como se tratan de indicadores fiables, siendo los primeros en notar los síntomas de problemas tras errores de sistema. Gracias a los resultados altamente satisfactorios obtenidos en los diferentes experimentos, resulta evidente la necesidad de seguir evolucionando este nuevo sistema frente a otros escenarios, servicios, clientes, opciones, etc., con el fin de comprobar hasta dónde se comporta mejor o peor, qué ventajas y desventajas ofrece y sobre todo averiguar su potencial en la resolución de nuevos problemas

En un principio y en la medida de lo posible, se evita la acumulación de apertura de incidencias en el RLC. La llegada masiva de reclamaciones por parte del cliente por los retrasos en la entrega del material reparado y el posible incumplimiento del contrato son las causas del mismo. Como consecuencia de esto, a mayor nivel de insatisfacción se consigue el descontento del cliente, el posible cambio de contrato para los sucesivos años en materia de reparación y sobretodo el impacto en el servicio de Nokia Networks EMEA en el flujo central, sabiendo la importancia que tiene por el volumen que se maneja y la rentabilidad.

En el momento de la realización del proyecto fin de carrera, la empresa de telecomunicaciones se encuentra en un momento de cambios internos, inmersos en una constante iniciativa de reducción de costes en todos los niveles del sistema de reparación y optimización operativa. Esta iniciativa puede hacer que se comiencen a subcontratar servicios que actualmente no lo están o evolucionar los que están implementados, para conseguir un ahorro de costes sin despilfarrar recursos y manteniendo la calidad del servicio. Por este motivo, son especialmente relevantes todas aquellas actividades que ayuden a la mejor gestión y operación.

De forma general puedo afirmar tras la conclusión de este proyecto fin de carrera, que la realización del mismo me ha permitido alcanzar y satisfacer mis objetivos personales marcados. Desarrollar el proyecto fin de carrera en un departamento de organización, me ha permitido completar mi formación académica pudiendo aprender más sobre un área hacia el que no iban enfocados mis estudios, pues he cursado la especialidad de tecnologías energéticas. Gracias a este proyecto, he podido profundizar en los conocimientos adquiridos durante mi carrera, especialmente en aquellos relacionados con las asignaturas cursadas pertenecientes a la especialidad de organización industrial.

La creación de este proyecto dentro del mundo empresarial, habiendo sido

gestado en un entorno de trabajo dentro de una de las grandes empresas del sector de las telecomunicaciones de nuestro país, me ha permitido conocer los métodos/técnicas empleados en la organización y control de un proceso real. El hecho de haber estado un año trabajando para una gran empresa tecnológica, me ha permitido desenvolverme en un ambiente empresarial, económico, técnico y aprender a trabajar formando parte de un equipo, mediante mi participación en grupos de trabajo en diferentes ámbitos de la empresa. Con la realización de este proyecto fin de carrera, he podido obtener una visión muy completa de la organización logística y de reparación de Nokia Networks EMEA, gracias a que la participación en el enfoque a procesos, me ha permitido conocer muy diversas y diferentes áreas de la empresa con las que he colaborado.

En definitiva para el finalizar el punto de conclusiones, se puede afirmar una vez analizadas las soluciones adoptadas y el trabajo realizado que globalmente este proyecto fin de carrera arroja unos resultados muy prometedores y contundentes. Se sientan las bases y se deja orientado el trabajo para continuar avanzando en la línea marcada por el propósito inicial. A este respecto, se presenta en el siguiente apartado una propuesta de trabajos futuros.

Se concluye de forma global, atendiendo a todo lo expuesto una vez finalizado el proyecto fin de carrera, se puede afirmar que el objetivo que se ha marcado se ha cumplido satisfactoriamente.

## 6.1 Futuros desarrollos

Este proyecto fin de carrera analiza el proceso logístico LPOC (Local Point Of Collection) del sistema de reparación de unidades de telecomunicaciones en una empresa tecnológica. Se detalla un análisis previo, implantación y experimentación de un proceso de mejora logístico para su correcto funcionamiento, dados los objetivos que se propusieron al principio del mismo.

Este apartado pretende presentar las futuras líneas de trabajo a afrontar por parte del departamento de logística & reparación, calidad y el propio personal de los centros logísticos RLC, CWH y RSLC, y que no han sido desarrolladas en este proyecto por alguno de los siguientes motivos:

- Complejidad del sistema de reparación de Nokia Networks EMEA.
- Focalización del proceso de mejora en uno de los ámbitos donde he podido ser partícipe del proceso en primera mano.
- Sucesivas probables evoluciones de otros procesos relacionados, al implantar el nuevo proceso de mejora logístico del flujo central. Surgen como consecuencia del mismo.

Todas las medidas que se proponen como futuribles no son muy inmediatas. Se trata de ideas que surgen como consecuencia del proceso de mejora implantado y que pueden llegar a ser viable su análisis en un corto/medio periodo de tiempo. El punto futuros desarrollos es fraccionado en diferentes partes dado los ámbitos en los que puede estar relacionado el proceso de mejora dentro del sistema de reparación de unidades de telecomunicación de Nokia Networks.

### **6.1.1 Ámbito logístico y de reparaciones.**

En este ámbito de reparación y logística que se gestiona su actuación, se presenta un gran abanico de posibilidades de futuros desarrollos de este proyecto fin de carrera. Dada la complejidad y profundidad del sistema de reparación de Nokia Networks EMEA en todos los medios de gestión, se exponen varias ideas para desarrollo en este sistema.

Las primeras ideas futuribles a gestionar conducen a varias actividades de reparación & logística que se realizan de manera cotidiana en el RLC y que son objeto de estudio para incurrir en ahorro de costes y mejora continua. Se definen a continuación:

- Introducción de renovados programas de reciclado de embalajes/cajas secundarias atendiendo a las nuevas especificaciones del cliente, para poder ser reutilizadas en el sistema.
- Cambio de periodicidad en días del transportista contratado por el cliente, a la hora de la sincronización de recogida/envío unidades en el muelle del RLC, haciendo coincidir las rutas en días y horas para no desperdiciar recursos en forma de tiempo (SLA) y costes absurdos.
- Gestión eficiente del sistema de storage location de todos los centros logísticos del flujo central, para adaptar las unidades en stock a las nuevas especificaciones cuando estén dentro del sistema.

Continuando con otras nuevas ideas futuribles de desarrollo, se conduce a la presentación en el ámbito puro comercial del sistema de reparación de Nokia Networks, que le hace poder ser rentable y mantener activos todos los negocios con grandes ventajas competitivas frente a otras empresas del sector. Se expone a continuación:

- Cambio de contratación del cliente para ciertas tecnologías debido a su volumen estimado de reparación, obsoleto en el mercado, facilidad o dificultad de su reparación y los nuevos servicios que se quieran incluir en los nuevos contratos.



- Adaptación de toda la propuesta de mejora del NEWLPOC al flujo local para el mismo cliente o para varios de los clientes potenciales.
- Adaptación de toda la propuesta de mejora del NEWLPOC al servicio AE para el mismo cliente o para varios de los clientes potenciales que lo soliciten, ampliando el rango de familias de tecnologías a aplicar.
- Ampliación a nuevos mercados de este proceso de mejora del sistema de reparación. Esto es debido a las nuevas oportunidades de negocio en otros países sin explotar, que harán que todo el sistema de Nokia Networks no sufra grandes despilfarros en coste ni recursos, ni variaciones drásticas tras crecientes volúmenes de unidades de telecomunicación.
- Cambio en la tendencia de compra de material para packing & labelling y paletizado para evitar extra costes innecesarios. Se propone una sincronización con el sistema a renovar de reciclado y una monitorización constante de material para aprovisionar ante futuros picos de volumen de reparación.

### 6.1.2 Ámbito de calidad y cumplimiento.

En este ámbito de calidad y cumplimiento se presenta una mejora futurible bastante eficaz para mejorar el sistema de métricas de este cliente tan especial y que realiza Nokia Networks EMEA de forma exclusiva. Se trata de una modificación del sistema que controla toda la gestión de los datos de las métricas mensuales de cliente. Se propone la implantación del cambio de orientación del sistema de recolección de datos de las métricas mensuales del cliente.

Se especifica la variación con la figura 6.1, donde aparece reflejada esta modificación posible.

Se propone la medición del sistema de reparación observando las unidades que le cliente entrega a Nokia Networks EMEA (Iberia) en un determinado mes. De estas unidades, se observa las que ya fueron entregadas en un periodo de 6 meses. Propuesta totalmente diferente a la situación actual, donde la medición se hace cuando Nokia Networks EMEA (Iberia) entrega unidades gestionadas al cliente.

El ejemplo que se propone es también en el cambio de meses de observación:  
MES CALIBRE: MARZO. MES ENTREGA: MARZO CALIBRE= 10/145

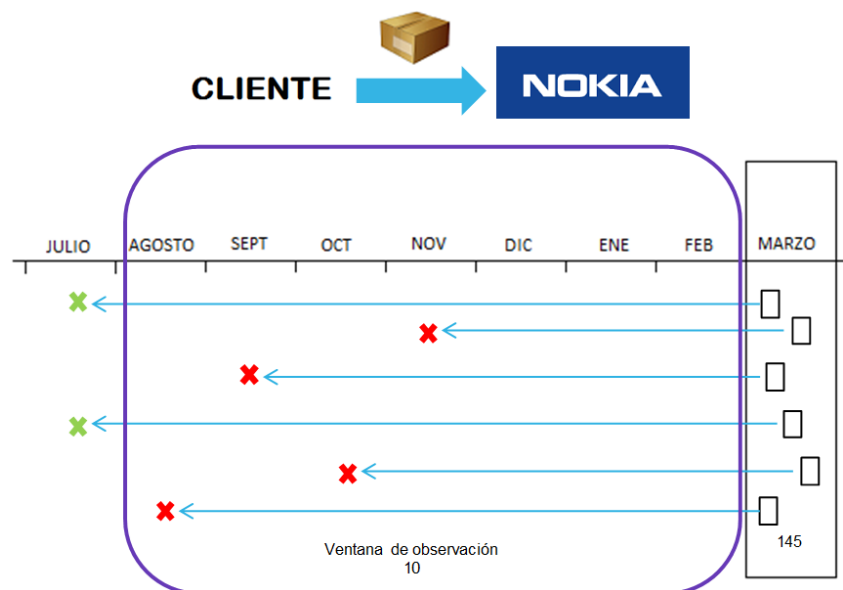


Figura 6.1. Propuesta futura métricas del cliente para Nokia Networks EMEA (Iberia).

### 6.1.3 Ámbito de mejora de procesos

Nokia Networks EMEA en su empeño por mantenerse como empresa líder en el sector de las reparaciones en Europa, pretende implementar un sistema de mejora de procesos a través de un programa derivado específico de ahorro de costes. Se pretende seguir con la metodología expuesta en el Six Sigma y fomentar este nuevo sistema que cubra muchos de los ámbitos de reparación en el que se despilfarra más recursos e incurren en más costes.

Dentro del departamento en la sede de Madrid, se pretende asignar una persona responsable de recoger todas aquellas propuestas realizadas por el personal de cada área y realizar los correspondientes análisis para estudiar su viabilidad. Este programa se encuentra estrechamente relacionado con los costes del departamento, ya que, son estos los que se persiguen mejorar y reducir con el programa.

Se aclara que en muchos casos, los costes de reparación no disponen de una gran variación a lo largo del año. Sin embargo, todos aquellos costes relacionados con actividades logísticas si es posible modificarlos y reducirlos. No se pierde de vista todas aquellas oportunidades de negocio que puedan surgir por parte de cualquier miembro del equipo o por cualquier otro motivo que se exponga.

# Glosario

AE	<i>Advance Exchange (Tipología de servicio realizada por Nokia Networks).</i>
AECOC	<i>Asociación Española para la Codificación Comercial.</i>
AQL	<i>Acceptable Quality Limit.</i>
AWB	<i>Air Way Bill (Documentación para el envío/recepción de unidades en centro logístico asociado).</i>
BO	<i>Business Objects.</i>
CARES	<i>Nokia Networks ticketing tool.</i>
CD	<i>Calendar Days.</i>
COD	<i>Confirmation of Delivery (Formato online de prueba de confirmación de la correcta llegada de las unidades enviadas).</i>
CS	<i>Customer Support. (Puesto de personal dentro de Nokia Networks con contacto permanente con el cliente).</i>
CWH	<i>Central WareHouse. (Centro logístico francés situado en St. Witz).</i>
DB	<i>Data Base.</i>
DMOQ	<i>Fecha límite de entrega de las unidades a reparar firmadas por contrato con el cliente.</i>
DWH	<i>Data Warehouse.</i>
ESD	<i>Electrostatic Discharge (Tipología de bolsa interior utilizada para todos los flujos de reparación de Nokia Networks).</i>
eSpares	<i>Nokia Networks logistics management tool.</i>
ETA	<i>Estimated Time of Arrival.</i>
FIFO	<i>First in, First Out.</i>
FMA	<i>Failure Mode Analysis.</i>
FRU	<i>Field Replaceable Unit.(Hoja con las información y las especificaciones a reparar en la parte OR)</i>
HDE	<i>Hoja de Definición de Embalaje.</i>
HU	<i>Handle Unit.(Codificación interna usada por Nokia Networks para el tratamiento de unidades en los centros logísticos en todo el proceso de reparación)</i>
IC	<i>Inbound Customer</i>
IR	<i>Inbound Repair.</i>
KPI	<i>Key Performance Indicator.</i>
LPOC	<i>Local Point Of Collection.</i>
LI	<i>Line Item.(Lineas con datos variados en las herramientas online de Nokia Networks en SAP)</i>

## GLOSARIO

MSM	<i>Maintenance Service Manager. (Puesto de personal dentro de Nokia Networks con contacto permanente con el sistema de reparación y los centros logísticos).</i>
MTRAP	<i>Plataforma online para la gestión de la reparación.</i>
NTF/NFF	<i>No Travel Found or No Failure Found.(Estado de reparación que se concede a ciertos tipos de unidades).</i>
OC	<i>Outbound Customer.</i>
OCD	<i>Outbound Customer Delivery.</i>
OR	<i>Outbound Repair.</i>
OTD	<i>On Time Delivery.(Indicador para ver la situación en días para su entrega reparada firmada con cliente)</i>
OTSRs	<i>On Time Service Repair Status.</i>
PIR	<i>Purchasing Information Record. (Codificación interna usada para repartir las unidades a los distintos centros reparadores o flujos de reparación).</i>
PN	<i>Par Number.</i>
PO	<i>Purchase Order.</i>
POD	<i>Proof of Delivery.</i>
QT	<i>Quick Transfer.(Lineas de material usadas en el flujo central)</i>
RD	<i>Repair Delivery.</i>
RESO	<i>Repair &amp; Exchange Service Operation. (Tipo de departamento que gestiona todos los flujos de reparación en EU).</i>
RFE	<i>Repair for Exchange. (Tipología de servicio realizada por Nokia Networks)</i>
RFR	<i>Repair for Return. (Tipología de servicio realizada por Nokia Networks).</i>
RK	<i>Return Kit.(Kit de reparación usado en AE para la reparación de unidades a medida)</i>
RLC	<i>Reverse Centre Logistic.</i>
RMA	<i>Request Material Authorization. (Autorización legal por parte del cliente para el inicio de la reparación de sus unidades en distintas tecnologías).</i>
RRR	<i>Repair Return Rate.</i>
RS	<i>Repair Service. (Tipología de servicio realizada por Nokia Networks).</i>
RSLC	<i>Repair Service Logistic Center.(Centro logisitco francés situado en Ormes)</i>
RSM	<i>Repair Service Manager.</i>
RV	<i>Repair Vendor.(Centro de reparación tecnológica donde se lleva a cabo la reparación física de las unidades)</i>
SA	<i>Service Agreement.</i>
SAP	<i>Systems, Applications and Products.</i>
SLA	<i>Service Level Agreement.(Días firmados por contrato en el que se debe realizar todo el proceso de reparación)</i>
SN	<i>Serial Number.</i>
SO	<i>Sale Order.</i>
TAT	<i>Turn Around Time (Es el Tiempo medio. Análisis de tiempo utilizado para el proceso de reparación en el RV por</i>

	<i>unidad y promedio).</i>
TO	<i>Transfer Order.</i>
TPL (3PL)	<i>Third Party Logistics.</i>
UMM	<i>Unidad Mínima de Manipulación.</i>
VC	<i>Variant Cost.</i>
VeS	<i>Vega eSpares, SAP</i>
WIP	<i>Work In Progress. (Plataforma online con toda la información de las unidades en proceso de reparación).</i>
WH	<i>Warehouse.</i>
WO	<i>Work Order. (Codificación interna de Nokia Networks para la gestión de las unidades en todo el sistema de reparación).</i>
WRC	<i>Wrong Repair Center.(Estado de error de las unidades en reparación)</i>
WoW	<i>WIP On Web. (Visualización en plataforma online del estado del WIP).</i>
ZECO	<i>Non-economical-to-repair part number.</i>



# Referencias

- [0] Ballou, R.H. (2003). *Business Logistics Supply Chain Management*. Upper Saddle River (NJ). Ed. Prentice Hall.
- [1] Jimenez Montañés, M.A. (2000). *El coste financiero*. Madrid. Ediciones Pirámide.
- [2] Mora Enguidanos A. (2009). *Diccionario de Contabilidad, Auditoría y Control de Gestión*. Madrid. Editorial del Economista.
- [3] Duran Heras.A, Gutierrez Casas. G y Sancehz Chaparro. T. (2001). *Logística y el comercio electrónico*. Aravaca (Madrid). McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA S.A.U.
- [4] Harrison. A, Remko I. (2007). *Logistics management and strategy*. Harlow (UK). Financial Times Prentice Hall.
- [5] Prida Romero. B, Gutierrez Casas. G. (1996). *El cambio en las relaciones proveedor-cliente, un nuevo desafío para la empresa del siglo XXI*. Madrid. Ed. McGRAW-HILL.
- [6] Pau Cos. J, De Navascues R. (2009). *Manual de logística integral*. Madrid. Ed Díaz de Santos.
- [7] Gaeta Lendínez. L. (2007). *Gestión Logística Empresarial*. Madrid. Editorial UNIVERSITAS S.A.
- [8] S. Pande P, P. Neuman.R y R. Cavanagh .R. (2006). *Las claves de Seis Sixma*. Madrid. Ed. McGRAW-HILL.
- [9] Magnusson. K, Kroslid. D, Bergman. B y Barba. E. (2009). *Seis Sixma una estrategia paragmatica*. Barcelona. Ediciones Gestion 2000.
- [10] George. M. (2002). *Lean Six Sigma: Combining Six Sigma Quality with Lean Speed*. USA. Ed. McGRAW-HILL.
- [11] Hayes Bob. E. (1995). *Como medir la satisfacción del cliente*. Barcelona. Ediciones Gestion 2000.
- [12] Peña Sanchez de Rivera D. y Prat Bartes .A. (1990). *Como controlar la calidad*. Madrid. Manuales IMPI.

## REFERENCIAS

[-] Documentación y manuales internos de Nokia Networks EMEA.